CENA 1 zł.

RADIOTECHNIK

ILUSTROWANY MIESIĘCZNIK POPULARNO-TECHNICZNY POŚWIĘCONY RADIOTECHNICE I DZIEDZINOM POKREWNYM

PISMO NIEZALEŻNE

Rok II | SIERPIEŃ 1937 R. | Nr. 8

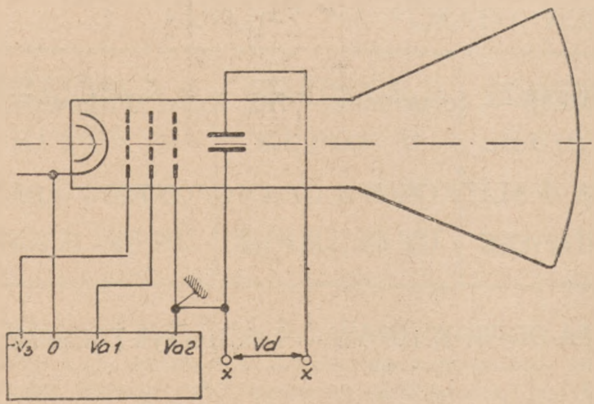
Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Złota 32 m. 3 tel. 2-05-97. Konto PKO 2366

TREŚĆ NUMERU:

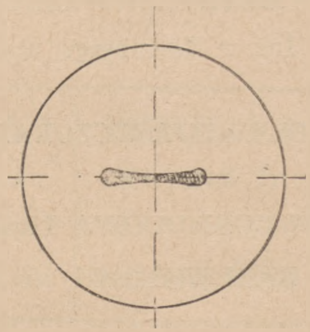
Inż. A. Launberg

Symetryczny generator napięcia podstawy czasu

Najprostszy układ przeznaczony do badania nieznanego napięcia ma postać, wskazaną na rysunku 1. Napięcie badane zostaje doprowadzone w punktach *X* do pary płytek odchylających. Ich potencjał powinien się równać mniej więcej potencjałowi anody bezpośrednio poprzedzającej pierwszą parę płytek (normalnie druga anoda), w przeciwnym bowiem razie ulegałaby zmianie prędkość elektronów w tej części lampy oscylograficznej, w której zachodzi proces odchylania strumienia katodowego. Z tego względu właśnie uziemia się drugą anodę i łączy ją z jedną z płytek, która w ten sposób posiada zawsze ten sam potencjał, co i druga anoda. Napięcie badane występuje na parze płytek, a zatem druga płytka będzie miała napięcie kolejno wyższe i niższe



Rys. 1.



Rys. 2.

od napięcia anodowego (Va_2). W przestrzeni międzypłytkowej panuje więc potencjał nierówny Va_2. Prędkość elektronów wzdłuż osi lampy zależy od tego potencjału, a ponadto we wzorze określającym wielkość wychylania plamki świetlnej na ekranie oscylografu napięcie anodowe staje się czynnikiem zmiennym. Wzór powyższy ma postać następującą (por. artykuł p. t. „Lampa oscylografowa“ w zeszytach 3, 4, 5 i 6 Radiotechnika z r. b.):

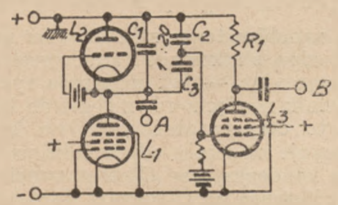
$$Y = 0{,}5 \frac{L \cdot l}{V_a \cdot d} Vd,$$

gdzie L = odległość środka przestrzeni międzypłytkowej od ekranu
l = długość płytki
d = odległość między płytkami
Vd = napięcie badane (odchylające)
Va = napięcie anodowe.

Skoro Va nie jest stałe, odchylenie Y przestaje być ściśle proporcjonalne do napięcia Vd, czyli oscylogram zniekształca się w pewnym stopniu; w ten sposób zostaje zakwestionowany dogmat proporcjonalności, podany przez nas w cytowanym artykule. Zanalizujemy cyfrowo tę sprawę. Jak wiadomo, czułość 1-wszej pary płytek odchylających lampy *Dg 7-1* wynosi *0,3 mm/v* przy napięciu drugiej anody Va_2 = *500 v*. Dla uzyskania wychylenia *30 mm* na ekranie tej lampy niezbędne jest napięcie $Vd = \frac{30}{0{,}3} =$ *100 v*. W środku między płytkami panuje więc potencjał *50 v* względem Va_2. Napięcie całkowite staje się więc równe *550* lub *450 v* zamiast *500 v*. Różnica wynosi 10%, co pozwala przewidzieć ten sam błąd w odchyleniu *Y*. W jednym kierunku względem środka odchylenie będzie za duże o 10%, w kierunku zaś przeciwnym o tyleż za małe. Wynika stąd oczywiście zniekształcenie oscylogramu takie, że figury położone początkowo w obrębie prostokąta, zajmują teraz czworokąt ukośny. Ten rodzaj zniekształcenia nosi nazwę *trapezoidalnego*. Nazwa nie jest zresztą słuszna, gdyż występujący na ekranie czworokąt nie posiada boków równoległych.

Drugą wadą rozważanego układu jest ujemny wpływ napięcia Va_2 na *ostrość* plamki świetlnej. Regulację ostrości uskutecznia się, jak wiadomo, w nieobecności napięcia badanego ($Vd = o$), gdy zaś to napięcie ma jakąkolwiek wartość, ostrość maleje i plamka się zwiększa (rys. 2).

Układ symetryczny z rysunku 3. eliminuje omówione wyżej wady schematu normalnie stosowanego (jedna płytka odchylająca połączona z drugą anodą). W danym przypadku napięcie badane Vd jest podzielone na dwie równe części i jego „*środek*“ łączy się z anodą, w ten sposób napięcie panujące w środku przestrzeni międzypłytkowej ma stałą wartość Va_2, określoną jedynie przez napięcie prostownika zasilającego lampę oscylograficzną. Nie zawsze jednak można podzielić badane napięcie, zwłaszcza gdy jeden biegun tego napięcia jest już uziemiony, ale można przezwyciężyć tę trudność, doprowadzając napięcie badane nie wprost do płytek odchylających, lecz za pośrednictwem *wzmacniacza w układzie symetrycznym (przeciwosobnym)*. Ta sama uwaga dotyczy oczywiście również i tej pary płytek, która otrzymuje napięcie podstawy czasu.



Rys. 3.

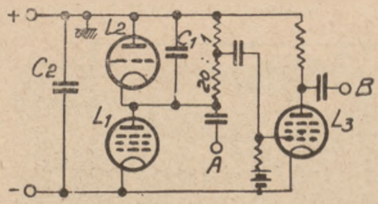
Gdy w grę wchodzą pomiary precyzyjne, należy stosować układ symetryczny. W praktyce jednak najczęściej wystarcza prosty układ niesymetryczny, dający pewne zniekształcenie. Natomiast zniekształcenie i pogorszenie ostrości jest niedopuszczalne w telewizji, gdyż dwa te czynniki zupełnie dyskwalifikują obraz odbierany.

Omówiony poprzednio w Radiotechniku generator podstawy czasu z lamą 4686 jest asymetryczny. Nadaje się on bardzo dobrze do wszelkich pomiarów radioamatorskich i gdybyśmy tylko pod tym kątem widzenia sprawę rozważali, niniejszy artykuł straciłby rację bytu. Ale... na horyzoncie naszym ukazała się telewizja i amatorzy muszą przygotować się do przyjęcia jej w pełnym rynsztunku wiedzy i dlatego właśnie zamierzamy omówić zagadnienie symetrycznej podstawy czasu, stosowanej bez wyjątku w odbiornikach telewizyjnych.

Nawiążemy teraz do znanego już Czytelnikom zwykłego generatora podstawy czasu z gazowaną triodą. Rysunek 3. przedstawia zasadę ukałdu symetrycznego. Kondensator C_1 ładuje się normalnie poprzez pentodę L_1 i rozładowuje się przez gazowaną triodę L_2. Tą drogą C_1 uzyskuje względem ziemi (tj. drugiej anody lampy oscylograficznej) napięcie o kształcie zębów piły.

Jedną z płytek odchylających lampy oscylograficznej łączymy z punktem A (poprzez odpowiedni kondensator). Dodatkowa lampa L_3 służy do *odwrócenia fazy*, tak aby druga płytka odchylająca tej samej pary otrzymała względem ziemi napięcie o tej samej wartości, lecz o odwrotnym kierunku. Napięcie uzyskane na zacisku B musi mieć tę samą wielkość, co napięcie na kondensatorze C_1.

Przypuśćmy, że pragniemy uzyskać na ekranie lampy oscylograficznej *Dg 16-2* (średnica ekranu = 16 cm) kreskę świetlną o długości 12 cm. Niezbędne napięcie odchylające wynosi w tych warunkach *600 v.*

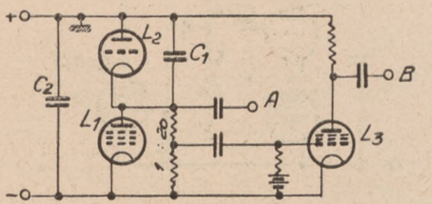


Rys. 4.

Kondensator C_1 i lampa odwracająca fazę muszą dostarczyć po *300 v* napięcia relaksacyjnego. Wielkość napięcia osiąganego z tej lampy zależy od jej oporu anodowego. Przyjmując, że najwyższa częstotliwość podstawy czasu równa się *40.000 c/s*, nie możemy dopuścić zbyt wielkich strat przy częstotliwości np. *400.000 c/s.* Jak wiadomo szkodliwa pojemność bocznikująca opór anodowy R_1 powoduje spadek wzmocnienia przy wielkich częstotliwościach. W założeniu, że pojemność ta wynosi *50 pF*, otrzymujemy dla *400.000 c/s* oporność *8000 om.* Jeśli R = *8000 om.*, strata na wzmocnieniu w porównaniu z mniejszymi częstotliwościami równa się około *30%.*

Stosując opór anod. *7000 om.* i napięcie *400 v* na tym oporze, można uzyskać żądaną amplitudę przy małym zniekształceniu za pomocą lampy *AL 4.* Ponieważ prostownik ładujący kondensator C_1 musi dawać napięcie około *400 v*, więc może on równocześnie zasilać lampę *AL 4.* Ujemne napięcie siatki sterującej tej lampy powinno

mieć wartość około — *5,5 v*. Należy zwrócić uwagę na okoliczność, że opór katodowy lampy *AL 4* nie jest zabocznikowany kondensatorem, wskutek czego powstaje w jej obwodzie tzw. *ujemna reakcja*, która właśnie pozwala osiągnąć bardzo prawidłowy kształt zębów piły (ujemna reakcja stanowić będzie temat oddzielnego artykułu); tutaj wystarczy wskazać, że *sprzężenie zwrotne obwodu anodowego lampy z jej obwodem siatkowym w przeciwnej fazie zmniejsza wprawdzie wzmocnienie, jakie ta lampa daje, ale równocześnie w takim samym mniej więcej stopniu redukuje zniekształcenie, tj. zawartość harmonicznych, czyli poprawia — w danym przypadku — kształt krzywej napięcia podstawy czasu.* W tych warunkach lampa *AL 4* wzmacnia 20 razy, a zatem należy w tym samym stosunku zmniejszyć napięcie występujące na kondensatorze C_1 przed doprowadzeniem go na siatkę sterującą tej lampy. Ta redukcja napięcia nie powinna oczywiście być funkcją częstotliwości. Przy wielkich częstotliwościach stosuje się pojemnościowy dzielnik



Rys. 5.

napięcia. Celem uniknięcia niepotrzebnego zwiększenia C_1 o pojemności dzielnika przy bardzo wielkich częstotliwościach, można sam kondensator C_1 podzielić na dwie części. Metoda ta nie nadaje się jednak dla małych częstotliwości, gdyż trzebaby było stosować bardzo duże pojemności; z tego względu używa się dzielnika oporowego. W układzie dzielnika napięcia dla małych częstotliwości zasługuje jeszcze na uwagę pewne szczególne zjawisko. W schemacie podług rysunku 4. $^1/_{20}$ napięcia na kondensatorze C_1 zostaje doprowadzona na siatkę sterującą lampy L_3 i obwód siatka-katoda zamyka się poprzez kondensator wypłaszczający C_2. Ale C_2 znajduje się również w obwodzie anodowym tej lampy i przy bardzo małych częstotliwościach występuje na C_2 zniekształcone napięcie relaksacyjne, które przedostaje się na siatkę lampy L_3 i ma przeciwną fazę, niż właściwe napięcie sterujące pobrane z dzielnika. Napięcie to jest zniekształcone, gdyż kondensator C_2 ma równą oporność dla poszczególnych składowych prądu relaksacyjnego w obwodzie anodowym lampy odwracającej fazę. To niepożądane napięcie we wzmocnionej postaci występuje ponownie w obwodzie anodowym i dlatego napięcie podstawy czasu na płytkach odchylających lampy oscylograficznej nie ma prawidłowego przebiegu liniowego.

Można zapobiec temu szkodliwemu sprzężeniu obwodów siatkowego i anodowego lampy L_3, załączając — jak wskazuje rysunek 5. — dzielnik napięcia równolegle do lampy L_2. Jest to dopuszczalne, gdyż na lampie tej występuje napięcie odpowiadające napięciu na kondensatorze C_1. Wprawdzie napięcie zakłócające na C_2 zostaje doprowadzone do dzielnika poprzez C_1, ale zato w stosunku *1:20*, a więc znacznie osłabione.

Omówione sprzężenie jest również czynnikiem uniemożliwiającym zastosowanie dzielonego kondensatora C_1 przy małych częstotliwościach; przy większych częstotliwościach napięcie zakłócające na C_2 jest bardzo małe.

(D. c. n.).

Inż. K. Witkowski

Telewizja wczoraj i dziś

(ciąg dalszy)

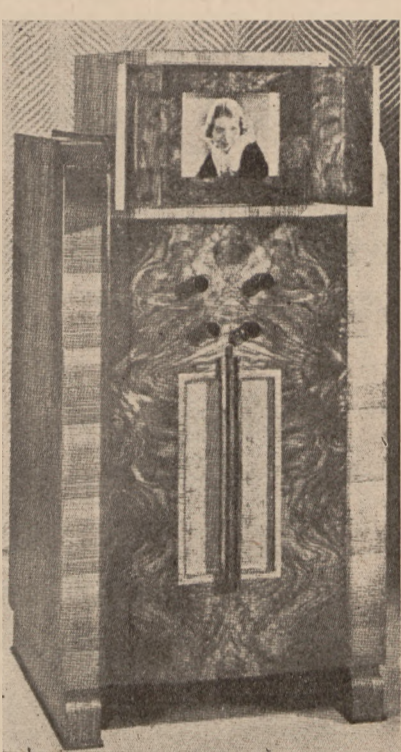
Niektóre z wytwórni n. p. Marconi stosują nieco inne jak podano umieszczenie lampy oscylografowej. Umieszczają oni lampę nie jak uprzednio podano poziomo, lecz pionowa. Wówczas obserwowanie obrazu odbywa się za pośrednictwem zwierciadła płaskiego umieszczonego pochyło nad ekranem lampy. W ten sposób przez odpowiednie nachylenie zwierciadła możemy zawsze dobrać takie warunki obserwacji, że oko widza znajdzie się na osi symetrii obrazu. Wpływa to oczywiście korzystnie na efekt odbioru.

Wyglądem zewnętrznym odbiorniki telewizyjne przypominają na ogół duże szafy dźwiękowe. Duże wymiary i luksusowe wykończenie powiększają okazałość aparatu. (rys. 1).

Dopełnienie objęcia całokształtu stanu dzisiejszej techniki telewizyjnej, a zwłaszcza techniki odbiorczej wymaga jeszcze rozpatrzenia zagadnienia projekcji obrazów dużych rozmiarów. Dotychczas poruszaliśmy jedynie kwestie związane ściśle z odbiornikiem telewizyjnym, służącym dla odtwarzania obrazu o małych rozmiarach, obrazu który może być obserwowany jedynie przez szczupłe grono widzów z małej odległości. Wyłania się tu jednak konieczność udostępnienia obrazu jednocześnie dla większych skupień osób, w sposób podobny jak to ma miejsce w kinematografie. Największą trudność na drodze rozwiązania praktycznego tej myśli stwarza zagadnienie intensywności strumienia świetlnego, ściśle związane z jasnością obrazu. W Nrze 6 z b. r. na str. 157 podawaliśmy orientacyjne średnie dane dla normalnych lamp z odbiorników dla obserwacji bezpośredniej obrazów. Mieliśmy tam dla obrazów o powierzchni od *0,01* do ok. *0,1* m. kw. jasność ekranu od 10 do 100 Luxów. co odpowiada strumieniowi świetlnemu (jasność pomnożona przez powierzchnię obrazu) przeciętnie od *0,1* do *10* Lumenów. Natomiast dla otrzymania obrazów na ekranie o jasności, pozwalającej na obserwację nie powodującą wytężania wzroku, która wynosić musi w tym wypadku co najmniej 25 Luxów wielkość strumienia waha się w granicach od 20 lumenów dla projekcji domowej na ekranie $0{,}75 \times 1$ *m* do *1200* lumenów dla dużej projekcji kinowej na ekranie 6×8 m. Przyjmując wartości konieczne dla reprodukcji pierwszorzędnej, kiedy maksymalna jasność powinna dochodzić do 100 Luxów wielkość strumienia wzrośnie odpowiednio do 80 wzgl. do 4800 lumenów. Porównanie tych cyfr z normami dla odbiorników małych daje różnice rzędu parusetkrotnego. Oczywiście, że fakt ten stwarza dla telewizyjnej projekcji na ekran dużych rozmiarów zupełnie odrębne warunki pracy.

W chwili obecnej istnieją cztery zasadnicze rozwiązania projekcji dużych obrazów, a są nimi:

1. metoda filmu pośredniego
2. odbiór wielopolowy
3. ekran komórkowy
4. projekcja optyczna z lampy oscylografowej o dużej wydajności.



Rys. 1.

Poszczególne te metody rozpatrzymy oddzielnie, przy czym z góry należy podkreślić, że jest to jedynie podział przybliżony na grupy, nie mające między sobą prawie żadnych cech wspólnych. Nadto w każdej z grup znajdziemy jeszcze szereg zupełnie różnych od siebie rozwiązań.

1. *Metoda filmu pośredniego.*

O metodzie filmu pośredniego dla nadawań telewizyjnych mowa już była w N-rach 1 i 2/37, a na str. 40 Nru 2/37 podaliśmy także krótką wzmiankę o zastosowaniu tego sposobu dla projekcji obrazów dużych rozmiarów. Zupełnie te same względy, które przyczyniły się do nagrywania obrazów metodą filmu pośredniego przy analizie mechanicznej, miały miejsce również i przy zastosowaniu filmu dla projekcji. O ile w pierwszych urządzeniach posługiwano się komórką Kerr'a i tarczą Nipkowa, o tyle w obecnych systemach zastosowanie znajduje oscylograf katodowy, pracujący tu tak samo jak w odbiornikach normalnych. Wartość strumienia świetlnego wystarczającego dla całkowitego naświetlenia warstwy światłoczułej jest rzędu 3 — 4 razy mniejszego od strumienia dla obserwacji bezpośredniej na ekranie fluoryzującym oscylografu, zakładając tę samą definicję (ilość linii i obrazów). Wysoka wartość strumienia nadana zostaje tu nie przez oscylograf lecz przez lampę projekcyjną, prześwietlającą obraz na taśmie filmowej.

System filmu pośredniego posiada jednak też poważne wady do których należą w pierwszym rzędzie:

1. Opóźnienie pomiędzy obrazem i dźwiękiem przy bezpośrednim odbiorze dźwięku i związana z tym konieczność zastosowania specjalnych środków zaradczych. Zazwyczaj stosuje się tu równoczesne nagrywanie na taśmie razem z naświetleniem obrazu — znaków dźwiękowych, które następnie reprodukowane zostają w sposób identyczny jak przy projekcji dźwiękowej kinowej.

2. Poważne koszta eksploatacyjne — o których mowa już była przy omawianiu systemu filmowego dla nadawania obrazu. Dla normalnej taśmy kinowej koszta te utrzymują się w granicach ok. 2000 zł na godzinę reprodukcji i oszczędność przy zastosowaniu systemów wąskotaśmowych jest stosunkowo nieznaczna.

W związku z powyższym wysunięte zostały różne konstrukcje mające obniżyć te koszty do minimum. Przez Zworykina, wynalazcę ikonoskopu, podana została następująca koncepcja. Modulowany przez prądy obrazowe i odchylany regularnie według linii promień elektronowy porusza się po szachownicy elektroskopów minimalnych rozmiarów. Na skutek różnego naładowania listków i wywołanego w ten sposób różnego rozchylania się listków strumień świetlny, rzucony na pole listkowe zostaje przesłaniany w różny sposób, tworząc na ekranie regularny obraz. Propozycja jednakże rozbiła się o trudności techniczne przy sporządzaniu dostatecznie drobno rozczłonkowanego pola komórek elektroskopowych.

Inny system oparty na zasadzie elektrograficznej, wynaleziony przez Selenyi'ego, polega na odtworzeniu obrazu przy pomocy wolnych, odpowiednio sterowanych ładunków elektrycznych. Przezroczysty ekran sporządzony z materiału izolacyjnego służy dla przyjęcia ładunków składających się z ujemnych jonów powietrza lub elektronów, wydzielonych przez katodę ciepłą, tworzących w ten sposób obraz elektryczny. Natryskany na ten obraz elektryczny z dmuchawy mikroskopijny pył dielektryczny osiada wskutek elektrzacji w stosunku wprost proporcjonalnym do naelektryzowania danego punktu obrazu, powodując słabsze lub silniejsze zaciemnienie poszczególnych punktów. Powstały w ten sposób obraz o wyglądzie podobnym do obrazu fotograficznego ulega prześwietleniu przez strumień świetlny lampy projekcyjnej i rzucony zostaje na ekran. Gdyby udało się dostatecznie podnieść szybkość nanoszenia i zmiany obrazów, system ten mógłby może znaleźć zastosowanie praktyczne, ale właśnie te względy stoją tu na przeszkodzie.

Pośród systemów mających jeszcze związek z metodą filmu pośredniego nadmienić należy system *Alexandersona.* W urządzeniu tym w strumieniu obrazowym umieszczonych jest w kierunku promieni kilka komórek światłoczułych, z których każda przyjmuje impuls świetlny z opóźnieniem, potrzebnym na przebycie promienia świetlnego drogi od jednej komórki do drugiej. Specjalne urządzenie fazujące kompensuje opóźnienia i powoduje synochronizację impulsów nakładających się swą intensywnością na ekranie. Niestety urządzenia pomocnicze tego systemu byłyby tak skomplikowane, że realizacja jego staje się wręcz niemożliwa.

2. *Odbiór wielopolowy.*

Zarówno obliczenia teoretyczne jak i praktyka wykazują, że jasność obrazu przy syntezie mechanicznej (tarcza Nipkowa lub koło lustrzane Weillera) maleje szybko wraz z powiększeniem ilości elementów obrazu, jeśli reprodukcja obrazu ma miejsce w sposób taki, jaki opisywaliśmy w pierwszych częściach niniejszego artykułu. Wynaleziona została jednak metoda pozwalająca na utrzymanie intensywności niezależnie od każdoczesnego powiększenia ilości

elementów obrazu. Metoda wielopolowa, o której tu mowa polega na rozbiciu obrazu na szereg systemów linii, przy czym każdy z systemów reprodukuje tylko ściśle określone linie. Tak więc przy systemie czteropolowym pierwszy system odtwarza linie pierwszą, piątą, dziewiątą, drugi — drugą, szóstą, dziesiątą itd. Rozbicie to może następować dwojako, tj. albo wyłącznie po stronie odbiorczej albo po obu stronach łącznie. W pierwszym wypadku transmisja elementów odbywa się jak w każdym innym prostym urządzeniu na jednej fali nośnej, natomiast rozdział linii na grupy następuje w odbiorniku przy pomocy specjalnego urządzenia. W drugim wypadku podział ma miejsce już po stronie nadawczej i nadawanie poszczególnych grup odbywa się na oddzielnych falach nośnych. Oczywiście, że odbiór ma miejsce równocześnie na kilku odbiornikach, a ostateczna synteza obrazu następuje dopiero na ekranie.

Możliwości realizacji systemów tej grupy są dość nikłe, w szczególności ze względu na trudności sfazowania i równomiernego uszeregowania linii poszczególnych grup polowych.

3. *Ekran komórkowy.*

System ekranu komórkowego posiada przed sobą bardzo szerokie możliwości zarówno co do rozmiarów jak i co do jasności reprodukowanego obrazu. Wynika to przede wszystkim z małych strat świetlnych oraz z wykorzystania właściwości poświaty poszczególnych punktów przy jednoczesnej małej jaskrawości elementów. Ostatnie ma szczególne znaczenie przy zmniejszeniu migotania obrazu.

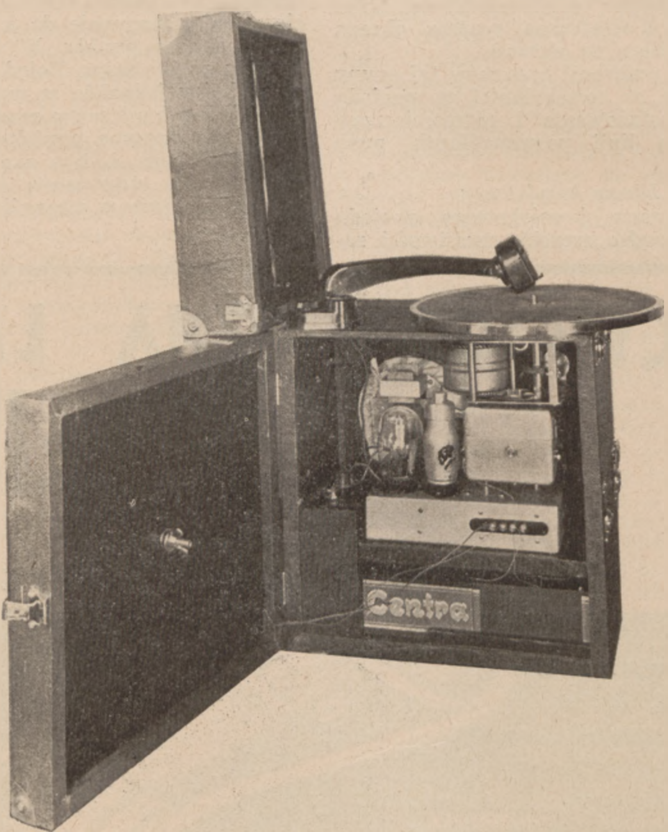
Pierwsze praktyczne rozwiązanie tego systemu wyszło w roku 1927 z laboratoriów Bell'a. Ekran składający się z 50 linii po 50 komórek świetlących, a więc razem z 2500 elementów świetlnych połączony był z mechanicznym rozdzielaczem. Impulsy dostarczone przez odbiornik i odpowiadające chwilowej jasności danego punktu rozdzielane były przez ów rozdzielacz i doprowadzone do poszczególnych komórek żarówkowych powodując ich rozświetlenie lub przyciemnienie, stosownie do każdorazowej jasności danego punktu. W roku 1930 opracowany został przez Baird'a podobny system, który jednakże ze względu na zastosowanie mechanicznego rozdzielacza nie pozwalał na znaczne powiększenie ilości elementów obrazu i tym samym nie dawał możności dla otrzymania dostatecznej dokładności obrazu w szczegółach.

(D. c. n.)

Inż. K. Witkowski

Dwuobwodowa trójka walizkowa z gramofonem RT. 3323 B

Powodzenie odbiorników przenośnych skłoniło nas do opracowania modelu tworzącego jednolitą całość i zawierającego w sobie kompletny odbiornik, antenę, baterie, głośnik i gramofon wraz z adapterem. Sprzęt ten, nie wymagający żadnych urządzeń pobocznych lub pomocniczych, w każdej chwili i w każdym miejscu gotów jest do pracy. Wbudowanie baterii czyni odbiornik niezależnym od wszelkich innych źródeł zasilania. Wbudowana antena pozwala na niezwłoczne uruchomienie aparatu bez potrzeby szukania odpowiedniej anteny lub zakładania anteny zastępczej. Nadto dzięki wbudowanej antenie ramowej można było otrzymać zaledwie dwuobwodowym odbiornikiem bardzo wysoką selektywność. Mianowicie odbiór innych stacji na zakresie długofalowym podczas pracy stacji warszawskiej nie nastręcza najmniejszych trudności, pomimo, że w odbiorniku nie został zastosowany eliminator. Nadto zastosowanie anteny ramowej pozwala na dobranie takich warunków odbioru, kiedy zakłócenia są najmniejsze. Wbudowanie gramofonu z reprodukcją elektryczną — stanowiące na pozór urządzenie nieekonomiczne — posiada



wszelkie zalety związane z elektrycznym odtwarzaniem płyt. Na pozór nieekonomiczna praca nie jest istotną, gdyż energia pobierana przez nowoczesne lampy jest znikoma. Jednocześnie w aparacie zastosowany jest specjalny akumulator żarzeniowy o małej wadze i wszelkich zaletach portatywności,

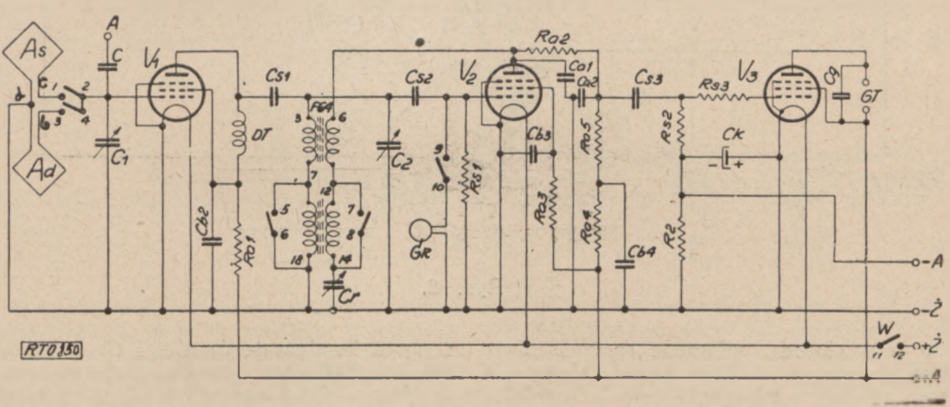
gdyż jest to akumulator o suchym elektrolicie, nie stwarzający normalnych obaw co do wyziewów akumulatorowych. Bateria anodowa składa się również z baterii specjalnych o bardzo małych wymiarach i małym ciężarze przy jednoczesnej stosunkowo dużej pojemności.

Układ.

Układ odbiornika przedstawiony jest w schemacie ideowym na rys. 1. Aparat posiada schemat bardzo zbliżony do opisanej w Nrze 2 z bieżącego roku pentodyny bateryjnej. Zalety tego układu skłoniły nas do zastosowania go po uwzględnieniu pewnych koniecznych modyfikacji w aparacie opisywanym.

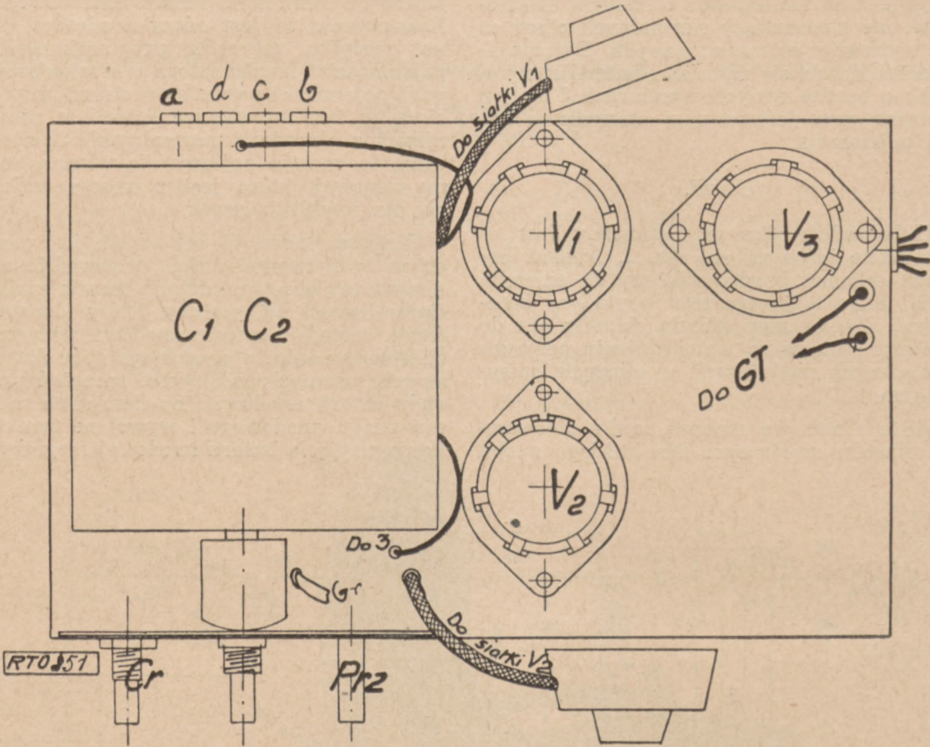
Antena ramowa stanowi cewkę pierwszego obwodu strojonego. Dla każdego z obu zakresów istnieje oddzielna antena, która włączana zostaje do obwodu przy pomocy przełącznika falowego. Antena dla zakresu średniofalowego *As* i antena dla zakresu długofalowego *Ad* posiadają wspólny punkt, leżący na masie odbiornika. Pozostałe końce cewek antenowych doprowadzone są do kontaktów przełącznika. Strojenie pierwszego obwodu odbiornika odbywa się przy pomocy kondensatora zmiennego C_1. Niezależnie od antenowego działania cewek ramowych pierwszego obwodu aparat wyposażony jest w gniazdko antenowe, łączące się z pierwszym obwodem strojonym za pośrednictwem kondensatora *C* o małej pojemności. W ten sposób można w niektórych wypadkach, gdy odbiór z ramy okazuje się niewystarczającym, a warunki miejscowe pozwalają na korzystanie z anteny zewnętrznej powiększyć wydajność odbioru. Mała pojemność tego kondensatora antenowego powoduje przy wkręconym kondensatorze strojeniowym minimalne rozstrojenie obwodów. Rozstrojenie to jest również niezbyt duże na początku zakresów przy najmniejszej pojemności kondensatora strojeniowego, gdyż pojemności początkowe obwodów w odbiorniku tym są większe aniżeli w odbiornikach z obwodami normalnymi. Spowodowane to zostaje pojemnością własną anteny ramowej, która jest z natury większą niż dla zwykłych cewek.

Pierwsza lampa V_1 odbiornika jest pentodą wielkiej częstotliwości. W obwodzie anodowym tej lampy mieści się dławik wielkiej częstotliwości *Dl*, poprzez który doprowadzone zostaje napięcie anodowe. Włączony od strony napięcia anodowego opór Ra_1 ma na celu usunięcie możliwości sprzężeń przez opór baterii anodowej. Bowiem silne wahania prądu anodowego i wywołane tym wahania napięcia baterii anodowej mogłyby udzielać się siatce lampy detekcyjnej przez kondensator Cs_1, powodując niestabilną pracę odbiornika, a zwłaszcza nieprawidłową reakcję. Odsprzęganie przy pomocy oporu Ra_1, zablokowanego kondensatorem Cb_2 zapobiega temu zjawisku.



Rys. 1.

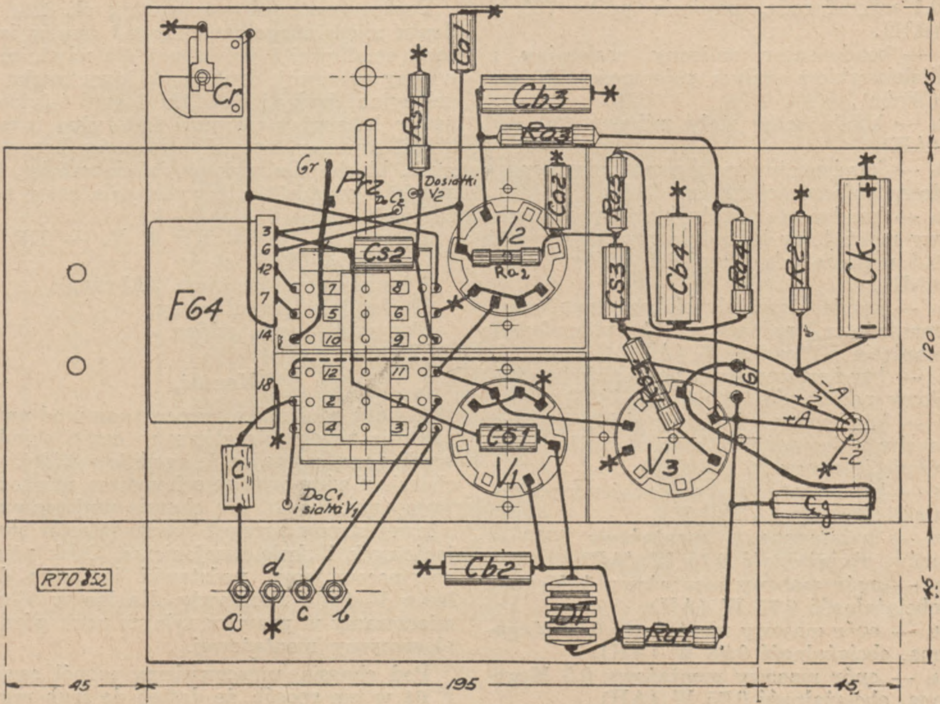
Prądy szybkozmienne, wzmocnione przez lampę V_1 doprowadzone zostają poprzez kondensator Cs_1 do drugiego obwodu strojonego, składającego się z cewek siatkowych średniofalowej i długofalowej oraz kondensatora strojeniowego C_2. Cewki obu zakre-



Rys. 2.

sów tego obwodu połączone są szeregowo. Przechodzenie na zakres średniofalowy odbywa się przez zwieranie cewki długofalowej. Kondensator Cs_1 oraz opór Rs_1 stanowią mostek detekcyjny lampy V_2, pracującej w układzie detektora siatkowego. Lampa ta jest również pentodą wielkiej częstotliwości. Jej obwód anodowy dzieli się na dwie gałęzie. Część reakcyjna, składająca się z cewek reakcyjnych średniofalowej i długofalowej oraz kondensatora reakcyjnego Cr sprzężona jest z drugim obwodem strojonym. Kondensator Cr umieszczony jest pod cewkami reakcyjnymi i spoczywa rotorem na masie odbiornika. Druga gałąź — małej częstotliwości i napięcia anodowego oddzielona jest od pierwszej przy pomocy filtru oporowo - pojemnościowego, złożnego z kondensatorów Ca_1 i Ca_2 oraz oporu Ra_2. Filtr ten powoduje odseparowanie prądów wielkiej częstotliwości od części małej częstotliwości, powodując tym samym polepszenie jakości wzmacniacza małej częstotliwości oraz poprawienie dobroci reakcji.

Napięcia zmienne małej częstotliwości, powstające na oporze sprzęgającym Ra_5 doprowadzone zostają do wzmacniacza małej częstotliwości poprzez kondensator sprzęgający Cs_3. Napięcie anodowe lampy detekcyjnej V_2 odsprzęgane zostaje przy pomocy oporu Ra_4 i kondensatora Cb_4 w sposób analogiczny i dla tych samych powodów co przy lampie pierwszej. Napięcie dla ekranu lampy V_2 zredukowane zostaje na oporze Ra_3, zablokowanym kondensatorem Cb_3.



Rys. 3.

W siatce lampy wzmacniacza małej częstotliwości V_3, będącej pentodą małej częstotliwości umieszczony jest opór filtrujący Rs_3 mający za zadanie oddzielenie resztek prądów wielkiej częstotliwości od lampy wyjściowej. Ujemne napięcie siatkowe dla tej lampy powstaje jako spadek napięcia sumarycznego prądu anodowego i prądów siatek osłonnych wszystkich lamp odbiornika na oporze R_2. Napięcie to odsprzężone przy pomocy kondensatora *Ck* doprowadzone zostaje przez opór siatkowy Rs_2 do siatki lampy głośnikowej. Pierwotne uzwojenie transformatora głośnikowego zablokowane jest kondensatorem *Cg* dla nadania brzmienia audycji właściwej barwy.

Załączenie adaptera gramofonowego odbywa się przy pomocy specjalnie do tego celu przeznaczonych kontaktów przełącznika. Przy zamknięciu kontaktów 9 i 10 adapter załączony zostaje bezpośrednio do obwodu siatkowego lampy detekcyjnej.

Spis części.

Metalowa podstawa montażowa z blachy aluminiowej lub cynkowej wymiarów 195 × 120 × 35 mm.

C — kondesator stały montażowy mikowy 10 pF (AH).

C_1 i C_2 — agregat kondesatorowy powietrzny 2 × 500 cm (Croix).

Cs_1 — kondensator stały mikowy montażowy 20 pF (AH).

Cs_2 — kondesator stały mikowy montażowy 100 pF (AH).

Cb_2 — kondensator stały blokowy montażowy papierowy bezindukcyjny pojemności

0,1 mikrofarada, napięcie próby 700 V (AH).

Cr — kondensator zmienny reakcyjny z dielektrykiem stałym pojemności 500 cm (Wabo).

Ca_1 — kondensator stały mikowy *100 pF* (AH).

Ca_2 — kondensator stały papierowy montażowy pojemności *200 cm* (AH).

Cb_3 — kondensator stały blokowy papierowy montażowy bezindukcyjny pojemności 0,5 mikrofarada, napięcie próby 700 V (AH).

Cb_4 — kondesator stały blokowy papierowy montażowy pojemności 1 mikrofarad, napięcie próby 700 V (AH).

Cs_3 — kondensator stały papierowy montażowy pojemności 10.000 cm (AH).

Ck — kondensator blokowy elektrolityczny suchy pojemności 25 mikrofaradów max. napięcie pracy 25 V (AH).

Cg — kondensator stały montażowy pojemności *5000 cm* (AH).

Ra_1 — opór masowy montażowy 5000 omów, obciążalność 0,75 W (AH).

Rs_1 — opór masowy montażowy 1 Megom, obciążalność 0,75 W (AH).

Ra_2 — opór masowy montażowy 0,03 Megoma, obciążalność 0,75 W (AH).

Ra_3 — opór masowy montażowy 0,5 Megoma, obciążalność 0,75 W (AH).

Ra_4 — opór masowy montażowy 0,02 Megoma, obciążalność 0,75 W (AH).

Ra_5 — opór masowy montażowy 0,2 Megoma, obciążalność 1,5 W (AH).

Rs_2 — opór masowy montażowy 1 Megom, obciążalność 0,75 W (AH).

Rs_3 — opór masowy montażowy 0,01 Megoma, obciążalność 0,š5 W (AH).

R_2 — opór drutowy montażowy 400 omów, obciążalność 1 W (AH).

Gl — głośnik „Ravoks Minor".

Dl — dławik wielkiej częstotliwości sekcjonowany 2000 zwojów.

F 64 — zespół cewek Ferrocart reakcyjny typu F 64 (AH).

Prz — przełącznik czteropołożeniowy 2 × 6 kontaktowy (Star).

3 podstawki lampowe 8-kontaktowe.

2 kapy małe do lamp (War-Radio).

2 baterie 72 V (Centra), akumulator suchy (Ergs).

1 skala z napędem mała.

3 gniazdka telefoniczne z przepustami izolacyjnymi.

3 gałki.

Drobny materiał montażowy: ok. 120 m drutu miedzianego średnicy 0,3 mm w izolacji emaliowej i jedwabnej dla nawinięcia anteny ramowej, drut montażowy, rurka izolacyjna, śruby i nakrętki 3 mm, 4-żyłowy sznur bateryjny, wtyczki bateryjne i tabliczki oznaczeniowe dla sznurów bateryjnych, blacha dla wykonania ekraników, listewki i gwoździki dla wykonania ramy antenowej.

Lampy: — V_1 — KF 4, V_2 — KF 4, V_3 — KL 4 (Philips).

Adapter z ramiączkiem. (Always).

Mechanizm gramofonowy.

Skrzynka — wg. szkicu.

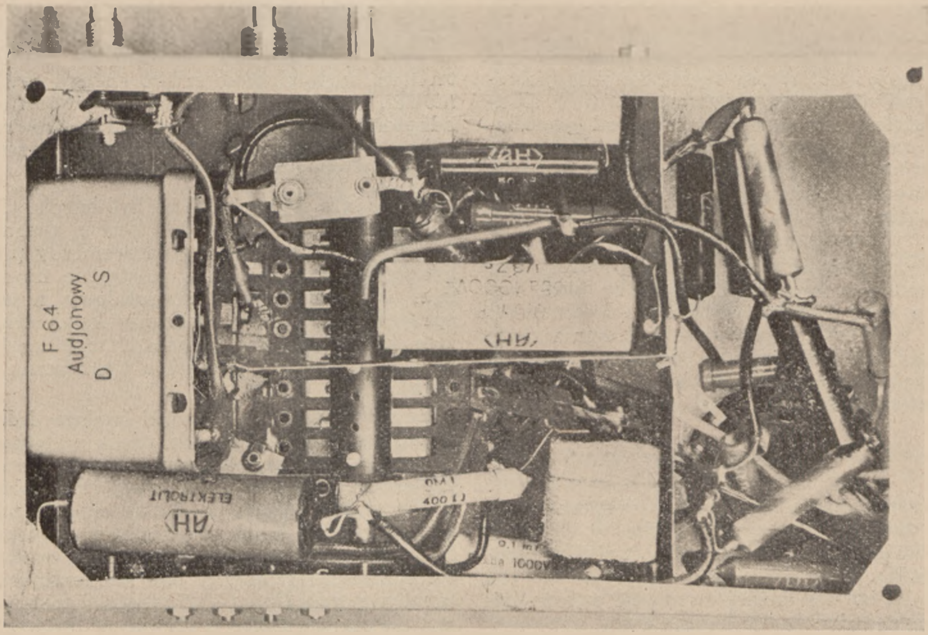
Montaż.

Montaż odbiornika rozpoczynamy od umocowania na chassis głównych części składowych, rozmieszczając je zgodnie z widokiem chassis z góry oraz ze schematem montażowym (rys. 2 i 3). Na chassis umieszczamy z lewej strony agregat kondensatorów strojeniowych i skalę strojeniową. Obok niego przymocowujemy podstawki lampowe dla lamp V_1 i V_2. Podstawkę dla lampy V_3 umieszczamy w prawym tylnym rogu górnej płaszczyzny montażowej.

Pod chassis umocowujemy zespół cewek *F 64* w ten sposób, że dostęp do śrub regulacyjnych dla rdzeni wykonany jest z boku chassis przez specjalne otwory w ścianie bocznej chassis. Obok cewek, pod agregatem kondensatorowym umieszczony jest przełącznik falowy. W przedniej ścianie chassis obok zespołu cewkowego umocowany jest kondensator reakcyjny. Obwody poszczególnych lamp oddzielone są od siebie przy pomocy ekraników, których rozmieszczenie wynika z rys. 3 oraz fotografii. Wszystkie pozostałe części składowe odbiornika, a więc kondensator montażowy, opory i dławik *Dl* zawieszone są na przewodach połączeniowych.

Dla połączenia obwodów odbiornika z cewkami anteny ramowej oraz z doprowadzeniem anteny zewnętrznej wykonana jest w ściance tylnej chassis tabliczka izolacyjna z czterema zaciskami *oznaczonymi literami a, b, c, d.* Połącznie z nimi obwodów zewnętrznych wynika z rys. 1.

Wyprowadzenia dla sznurów bateryjnych, dla przewodów głośnikowych oraz dla przewodów do adaptera gramofonowego należy umieścić w przepustach izolacyjnych przy



Rys. 4.

czym wyprowadzenie przewodów, zwłaszcza dla adaptera musi być wykonane w ten sposób, aby uniemożliwione zostały sprzężenia. W tym celu wyprowadzenia muszą być rozmieszczone ściśle ze schematem montażowym.

Antena ramowa.

Cewki anteny ramowej wykonujemy oddzielnie, gdyż umieszczone one zostają w skrzynce niezależnie. Antena dla zakresu średniofalowego nawinięta jest bezpośrednio na ściance przedniej skrzynki aparatu. W tym celu na przekątnych kwadratowej ścianki przedniej wyznaczamy odcinki po 380 mm, umieszczone symetrycznie względem ścianki. Na tych przekątnych wbijamy licząc od każdego końca odcinków 380 mm po 8 gwoździków 10 mm w odstępach równych co 4 mm. Na tym szkielecie nawijamy cewkę średniofalową złożoną z 16 zwoi. Nawijanie należy przeprowadzić w ten sposób, że rozpoczynając je od okrążeń wewnętrznych. należy każdy zwój dublować. Innymi słowy, należy nawinąć pierwszy zwój na gwoździach wewnętrznych, następnie nawinąć drugi zwój na tych samych gwoździach co pierwszy i dopiero po skończeniu drugiego zwoju przejść do gwoździ następnych. W ten sposób otrzymamy cewkę o 8 $\times$ 2 zwojach. Pojemność własna cewki przy tym sposobie nawijania jest bardzo mała. Początek uzwojenia tej cewki należy połączyć z zaciskiem „*c*“, natomiast koniec jej z zaciskiem „*d*“. W ten sposób zewnętrzne zwoje cewki łączyć się będą bezpośrednio z siatką pierwszej lampy. Należy tu jeszcze nadmienić, że uzwojenie cewki należy umieścić na wewnętrznej ściance skrzynki, a to w tym celu, aby uniknąć uszkodzenia delikatnego uzwojenia, co mogłoby łatwo mieć miejsce przy umieszczeniu zwojów nazewnątrz.

Cewkę dla zakresu długofalowego nawijamy na szkielecie oddzielnym. Cewka ta posiada przy wymiarach podobnych co cewka opisana blisko pięciokrotnie większą liczbę zwojów. Wobec tego należy nawinąć ją w sposób nieco odmienny. W tym celu należy dwie listewki, wykonane z drzewa twardego (np. jesion) wymiarów 400 $\times$ 20 $\times$ 5 mm, złączyć na krzyż w ten sposób, aby po wykonaniu obie listewki leżały w tej samej płaszczyźnie. Wzdłuż środka z każdej strony tych listewek wyznaczamy oś, otrzymując podobnie jak przy antenie średniofalowej, krzyż złożony z dwóch linii po 380 mm. Identycznie jak poprzednio od krańców tych odcinków 380 mm odmierzamy 14 odstępów 4-mm. Do każdego z tych odcinków wbijamy po 15 gwoździków. Tak samo postępujemy z drugiej strony krzyża. Uzwojenie cewki wykonujemy w ten sposób, że rozpoczynamy je od jednego z gwoździków krańco-

wych, nawijając na sobie zawsze trzy zwoje. Dopiero po wykonaniu tych trzech zwojów należy przejść do gwoździków następnych i t.d. W ten sposób na jednej stronie szkieletu umieszczamy 45 zwojów. Drugą stronę szkieletu nawijamy od gwoździków wewnętrznych począwszy do skrajnych, nawijając na każdym obwodzie po 2 zwoje. Ostatecznie cewka posiada w sumie 75 zwojów. Początek jej łączymy z zaciskiem „*b*“, a koniec zaś z punktem „*d*“.

Wykonanie cewek dokładnie według tego sposobu i to zgodnie z danymi ze spisu części, a więc drutem miedzianym średnicy 0,3 mm w emalii i jedwabiu jest koniecznym warunkiem otrzymania dobrych cewek o małych stratach i możliwych do zestrojenia z cewkami zespołu F 64.

Uruchomienie.

Uruchomienie odbiornika rozpoczynamy od zaopatrzenia przełącznika w bolczyki zwierające dla poszczególnych położeń przełącznika. Bolczyki należy wstawiać w ten sposób, by dla każdej z pozycji zwarte były następujące pary kontaktów.

mych małych ogniwek co baterie „Gnom“) jako bateria anodowa, oraz akumulator „*Ergs*“, w naczyniu ebonitowym z elektrolitem suchym, jako źródło energii żarzeniowej. Dalej należy załączyć do odbiornika adapter oraz głośnik. Do gniazd lampowych należy wstawić lampy oraz ustawić przełącznik na położenie „gramofon“.

Audycja z płyty powinna być bardzo głośna, tak, że dla normalnej pracy aparatu należy posiłkować się regulatorem siły przy adapterze. Przełączywszy następnie na zakres średniofalowy i długofalowy należy sprawdzić, czy przy obracaniu kondensatorem reakcyjnym ma miejsce charakterystyczne puknięcie, świadczące o wzbudzeniu oscylacji.

Ze względu na to, że cewki średnio- i długofalowe drugiego obwodu pracują szeregowo, zestrojenie należy rozpocząć od zakresu fal średnich. Cewki anten ramowych dobrane są w ten sposób, że dostrojenie do nich cewek zespołu F 64 nie nastręcza żadnych trudności. Przede wszystkim należy wykręcić całkowicie trimmery obu kondensatorów strojeniowych C_1 i C_2. Następnie dostrajamy się na gwiździe reakcyjnym do jednej

Kontakty	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
Wyłączono						
Fale średnie	×		×	×		×
Fale długie		×				×
Gramofon					×	×

Przed wstawieniem do odbiornika lamp należy przeprowadzić dokładną kontrolę prawidłowości połączeń. Sprawdzenie to należy przeprowadzić, porównując dokonane połączenie ze schematem ideowym z rys. 1. Połączenie żarzeniowe należy sprawdzić przy równoczesnym załączeniu napięcia anodowego, mierząc napięcie na kontaktach żarzeniowych lamp przy pomocy woltomierza lub żaróweczką 2,5 V.

Następnie należy załączyć do zacisków wejściowych odbiornika obie cewki anten ramowych. Początek cewki średniofalowej łączymy z zaciskiem „*c*“, a koniec jej z zaciskiem „*d*“. Podobnie łączymy początek cewki długofalowej z zaciskiem „*b*“, a koniec jej z zaciskiem „*d*“.

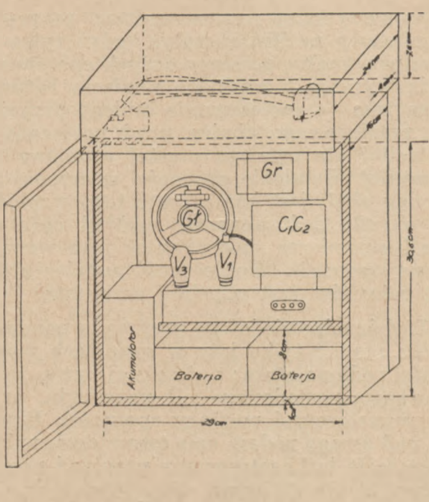
Sprawdzenie działania odbiornika rozpoczynamy od kontroli wzmacniacza małej częstotliwości. W tym celu załączamy do odbiornika baterie. Jako bateria anodowa użyte zostały w odbiorniku modelowym dwie baterie „*Centra*“ po 72 V w specjalnie małym wykonaniu (składających się z tych sa-

ze stacji na górnym końcu zakresu średniofalowego (np. Budapeszt lub Stuttgart). Nie zmieniając ustawienia kondensatorów strojeniowych ani też indukcyjności cewki drugiego obwodu należy sprawdzić, czy przez wkręcanie trimmera na pierwszym kondensatorze strojeniowym otrzymujemy wzmocnienie, czy też osłabienie sygnału. W pierwszym wypadku zbliżamy się do zestrojenia obwodów przez powiększenie pojemności pierwszego obwodu. Wynika stąd, że indukcyjność cewki pierwszego w stosunku do cewki drugiego obwodu jest za mała. W przeciwnym razie, jeśli przy powiększaniu ogólnej pojemności pierwszego obwodu przez wkręcanie trimmera otrzymujemy osłabienie sygnału, dowodzi to o dalszym rozstrajaniu obwodów. W drugim więc wypadku indukcyjność cewki wejściowej w stosunku do cewki międzylampowej jest za duża. W tym ostatnim wypadku należy wkręcić całkowicie oba trimmery obwodów i powtarzać tę samą próbę przy zmniejszaniu pojemności trimmera pierwszego obwodu.

Jeśli otrzymujemy tu punkt maksymalnej siły odbioru, świadczącej o zestrojeniu obwodów, dowodzi to, że indukcyjność pierwszego obwodu w stosunku do obwodu drugiego jest za duża.

Wobec tego, że zmiana indukcyjności cewek anteny ramowej jest utrudniona, zmianę indukcyjności przeprowadzać będziemy w obwodzie drugim przy pomocy regulacji rdzeniami Ferrocartowymi. W tym celu ustawiamy trimmery obu kondensatorów strojeniowych na minimum i przy chwilowo dowolnym położeniu rdzeni zespołu F 64 dostrajamy się do jednej ze stacji na falach najdłuższych zakresu średniofalowego (podobnie jak uprzednio). Stwierdziwszy uprzednio jaka jest zależność pomiędzy indukcyjnościami obu obwodów podstrajamy cewkę drugiego obwodu stopniowo w ten sposób, że dostroiwszy się do określonej stacji, przeregulowujemy nieco indukcyjność w ustalonym uprzednio kierunku. Następnie dostrajamy się kondensatorem zmiennym agregatu do właściwej stacji i przestrajamy znów w tym samym kierunku cewkę o małą wartość. W ten sposób drogą kolejnych przybliżeń otrzymamy optymalny punkt zestrojenia dla cewki obwodu międzylampowego. Zestrojenie obwodów w dolnej części zakresu średniofalowego należy dokonać w pobliżu stacji Moravska Ostrava. Tutaj otrzymujemy zestrojenie przez uzgodnienie pojemności początkowych przy pomocy trimmerów. Aby uniezależnić się od ewentualnego późniejszego łatwego rozstrojenia odbiornika przy małych pojemnościach początkowych należy w miarę pokrywania zakresu i zgodności ze skalą ustawić trimmery zasadniczo nawpół wkręcone, pozostawiając dokładne ustawienie dla zestrojenia obwodów. Tutaj zestrojenie możemy dokonać przy nieruchomym trimmerze na C_2, dobierając odpowiednio pojemność trimmera przy C_1. Po tej czynności należy powrócić do zestrojenia przy Budapeszcie, poprawiając zestrojenie w podany uprzednio sposób, aby w ten sposób uniknąć rozstrojenia, wywołanego przez obracanie trimmerami. Na koniec należy jeszcze raz powrócić do trimmerów i uzgodnić zestrojenie na falach najkrótszych. Zupełnie analogicznie postępujemy przy zestrajaniu cewki antenowej długofalowej. Pamiętać tu jednak należy, że wszelkie zmiany w indukcyjności cewki średniofalowej obwodu powodują rozstrojenie odbiornika na tym zakresie. To też regulowanie obwodów na tym zakresie należy przeprowadzać przez regulacje jedynie cewki ferrocartowej długofalowej, oraz trimmerami. Właściwe ustawie trimmerów należy wypośrodkować w ten sposób, aby odpowiadało właściwemu ustawieniu na obu zakresach. Jeśli praktycznie pozostaje jednak pewne odchylenie, to należy pamiętać, że raczej można tolerować pewne nieznaczne rozstrojenie na początku zakresu długofalowego, gdzie praktycznie nie ma odbioru stacji.

Po dokładnym zestrojeniu obwodów odbiornika należy rdzenie ruchome oraz trimmery regulowane ustalić przy pomocy rozpuszczonego w acetonie celuloidu, aby uniemożliwić rozstrojenie się odbiornika podczas ruchu. Na opisanym odbiorniku otrzymywaliśmy w lokalu Redakcji poza bardzo dobrym i silnym odbiorem stacji warszawskich, parę stacji na obu zakresach. Należy tu nadmienić, że efekt kierunkowy anten ramowych daje się zauważyć bardzo silnie i przez właściwy dobór kierunku ustawienia odbiornika, a wraz z nim i ram można otrzymywać bardzo znaczne różnice w sile odbioru stacji.



Rys. 5.

Inż. H. Łukasiak

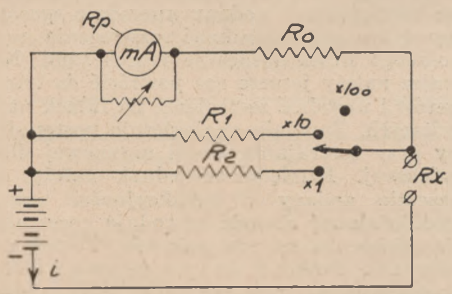
Obsługa i konserwacja odbiorników

(ciąg dalszy)

Pomiar najbardziej dokładny otrzymujemy wówczas, gdy $Rx = R$.

Chcąc zatem mierzyć oporności zawarte w bardzo szerokich granicach musimy mieć kilka zakresów pomiarowych.

Zmianę zakresu omomierza, możemy osiągnąć jedynie przez zmianę oporności R, t.zn. przez zmianę oporności zastępczej, na jaką pracuje bateria. Można to osiągnąć różnymi sposobami; najprościej byłoby, gdybyśmy dla różnych zakresów włączali różne oporności Ro (rys. 1); dla zakresów, przeznaczonych do pomiaru małych oporów nie byłoby to jednak właściwe, gdyż



Rys. 1.

w tylu przypadku, opoór Ro byłby niewielki, zatem nie moglibyśmy już pominąć oporu przyrządu Rp (wraz z bocznikiem Rb), który zmienia się w miarę zużywania baterii.

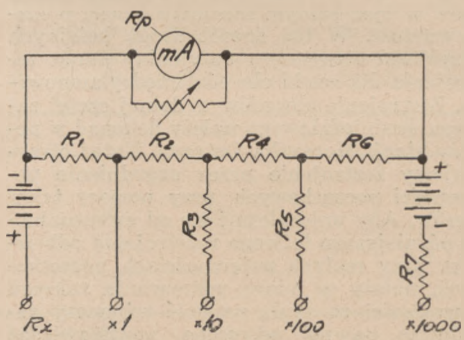
Znacznie lepszy sposób zmiany zakresów pokazany jest na rys. 2. Zakres przeznaczony do pomiaru dużych oporności posiada opór Ro; dla oporności średnich włączamy równolegle opór R, tak dobrany, że wraz z oporem $(Ro + Rp)$ daje żądaną wartość oporności zastępczej; podobnie dla zakresu przeznaczonego do pomiaru małych oporności. Ponieważ Ro jest znacznie większe nie powoduje żadnych niepożądanych zjawisk.

Wraz ze zmianą zakresu, zmienia się oczywiście prąd pobierany z baterii; poza tym napięcie baterii musi odpowiednio duże, aby dla zakresu dużych oporności (a więc dużego R) można było wywołać pełne wychylenie przyrządu.

Najczęściej jednak stosowany układ, który umożliwia w prosty sposób zmianę zakresów, widzimy na rys. 3. Dobierając odpowiednio wartość R_1, R_2, R_3 i t.d. otrzymujemy omomierz o kilku zakresach pomiarowych. Sposób obliczenia tego układu, jak również przykład liczbowy, dostosowany do przyrządów pomiarowych, spotykanych na rynku polskim podam niżej.

Przystępując do budowy omomierza należy ustalić następujące czynniki:

1) Przyrząd pomiarowy; 2) oporność, jaką chcemy zmierzyć na środku skali i 3) ilość zakresów pomiarowych.



Rys. 2.

Najkorzystniej jest zastosować przyrząd pomiarowy możliwie czuły, gdyż tylko w tym przypadku, pomiary dużych oporów nie będą wymagały wsokiego napięcia baterii; poza tym — zastosowanie czułego przyrządu pomiarowego obniża prąd pobierany z baterii i nie wymaga częstej wymiany tej ostatniej. Ustalenie oporności mierzonej na środku skali jest konieczne z tego względu, że określa jednoznacznie rozkład cyfr na skali omomierza, jak również jego wewnętrzną oporność. Konieczność ustalenia ilości zakresów jest zupełnie oczywista.

Wybór odpowiedniego przyrządu pomiarowego rzadko tylko leży w granicach możliwości radioamatora; najczęściej bywa, że do pewnego, posiadanego już przyrządu, należy przystosować pomiary oporności. Biorąc to pod uwagę podam opis omomierza, w którym może być zastosowany przyrząd pomiarowy „Uniwa“; cena tego przyrządu jak również jego użyteczność dla celów radio-

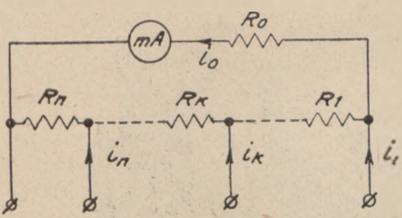
amatorskich pozwala na szersze zastosowanie. Opisany omomierz nie będzie wprawdzie całkowicie odpowiadał wymaganiom, stawianym tego rodzaju przyrządom, jednakże pozwoli na pomiary oporności związane z budową i obsługą odbiorników.

Punktem wyjścia dla budowy omomierza jest wzór:

$$Rx = \frac{I - i}{i} \cdot R \quad . \; . \; . \quad (1)$$

Wielkości, wchodzące do powyższego wzoru, zostały dokładnie omówione w 7 numerze „Radiotechnika".

Ponieważ najczulszy zakres prądowy przyrządu *„Uniwa"* wynosi *6 mA;* przeto zastosowanie go do pomiarów oporności odpada, ze względu na zbyt wysokie napięcie baterii zasilającej. Zastosujemy natomiast skalę 6-o woltową, gdyż pobór prądu wynosi w tym wypadku *1,2 mA* przy oporności przyrządu na tej skali — *5000 om.* Przyjmiemy poza tym 3 zakresy pomiarowe:



Rys. 3.

0 do *1000 om.; 0* do *10.000 om.* i *0* do *100.000 om.*; przy czym oporność mierzona na środku skali będzie wynosić *5*, *500* i *5000 om.*, zależnie od użytego zakresu.

Jak wiemy, zmiana zakresu pomiarowego odbywa się w ten sposób, że wielkość *R*, wchodząca do wzoru (1) ulega zmianie; ponieważ każdy następny zakres pozwala na pomiar oporności *10-o* krotnie większej, niż poprzedni, przeto oporność *R* musi być również *10-o* krotnie większa na każdym następnym zakresie. Przy stałym napięciu baterii, prąd pobierany przez omomierz, będzie się zmieniał w tym samym stosunku, jednakże prąd płynący przez przyrząd pomiarowy winien pozostać bez zmiany.

Widzimy, że zmiana zakresu pomiarowego w omomierzu jest zupełnie podobna do zmiany zakresów miliamperomierza; w obu przypadkach, choć w grę wchodzą różne wartości prądów, to jednak prąd, płynący przez sam przyrząd pozostaje bez zmiany.

Najwygodniejszy układ, pozwalający na zmianę zakresów miliamperomierza, pokazany jest na rys. 3.

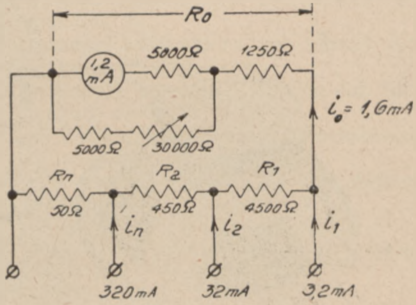
Jeśli współczynnik zmiany zakresu wynosi: *10, 100, 1000* i t.d., to wartości odpowiednich oporów obliczamy ze wzorów:

$$Rn = Ro \frac{i_0}{i_1 - i_0} \cdot \frac{i_1}{i_n} \quad ; \; . \; . \quad (2)$$

$$Rk = 0{,}9 \, . \, Ro \frac{i_0}{i_1 - i_0} \cdot \frac{i_1}{i_k} \quad ; \; . \; . \quad (3)$$

gdzie *Ro* jest wewnętrzną opornością przyrządu.

Analogiczny układ zastosujemy w omomierzu, pamiętając, że przyrząd pomiarowy będzie zabocznikowany zmiennym oporem, celem kompensowania zmian napięcia baterii. Ponieważ bocznik zmienia wypadkową oporność przyrządu, przeto musimy go określić, wiedząc, że oporność przyrządu na skali *0* do *6 v* wynosi *5000 om.* i biorąc pod uwagę, że bateria będzie używana tylko dotąd, kiedy napięcie jej spadnie do pewnej określonej wielkości.



Rys. 4.

W opisywanym omomierzu zastosujemy baterię o napięciu *18 v* (złożoną z 4-ch bateryjek 4,5 woltowych), przy czym najniższe dopuszczalne napięcie, przy którym pomiary będą jeszcze dostatecznie dokładne, ustalimy na *14 v.* Średnice napięcia, przy którym wycechujemy omomierz, ustalmy na *16 v*, co odpowiada bocznikowi *15 000 om.* i prądowi sumarycznemu *1,6 mA;* gdzie *1,2 mA* płynie przez przyrząd, zaś *0,4 mA* przez bocznik; oporność wypadkowa bocznika i przyrządu wyniesie wówczas *3750 omów.*

Układ, odpowiadający powyższym założeniom, widzimy na rys. 4. Ponieważ założyliśmy, że na środku skali chcemy mierzyć oporność *50 om.* (na zakresie najniższym), więc możemy przyjąć, że *Rn = 50 om.*, gdyż pozostałe opory wpływają na *Rn* bardzo nieznacznie; oznacza to, że na tym zakresie prąd pobierany przez omomierz wyniesie *320 mA* przy napięciu baterii *16 v.* Na pozostałych zakresach będzie odpowiednio *32 mA* oraz *3,2 mA.* (D. c. n.).

Inż. Z. Żyszkowski

Superheterodyna na prąd zmienny RT. 6473 Z

(dokończenie)

Część zasilająca aparatu składa się z transformatora sieciowego, którego pierwotne uzwojenie zablokowane jest do ziemi przez kondensatory C_9 i C_{10}, lampy prostowniczej o prostowaniu dwupołówkowym i filtru złożonego z dławika *Dł* i dwóch kondensatorów elektrolitycznych C_7 i C_8 o dużej pojemności. Wyłącznik sieciowy *Wyl.* umieszczony jak na potencjometrze P_2.

Zależnie od napięcia sieci 120 lub 220 woltów wkręcamy w przełączniku sieciowym *Prz. s.* śrubkę w otwór połączony z odpowiednim zaciskiem transformatora sieciowego.

Żarówki oświetleniowe skali i wskaźnika zasilamy z napięcia żarzenia lamp.

Spis części.

K_1, K_2, K_0 — potrójny agregat kondensatorów zmiennych z dielektrykiem powietrznym po 500 pF i skalą (Croix).

Z_1 — zespół wejściowy cewek na rdzeniach ferromagnetycznych „Ferrocart", typ F 62 (AH).

Z_2 — zespół międzylampowy cewek „Ferrocart", typ F 63 (AH).

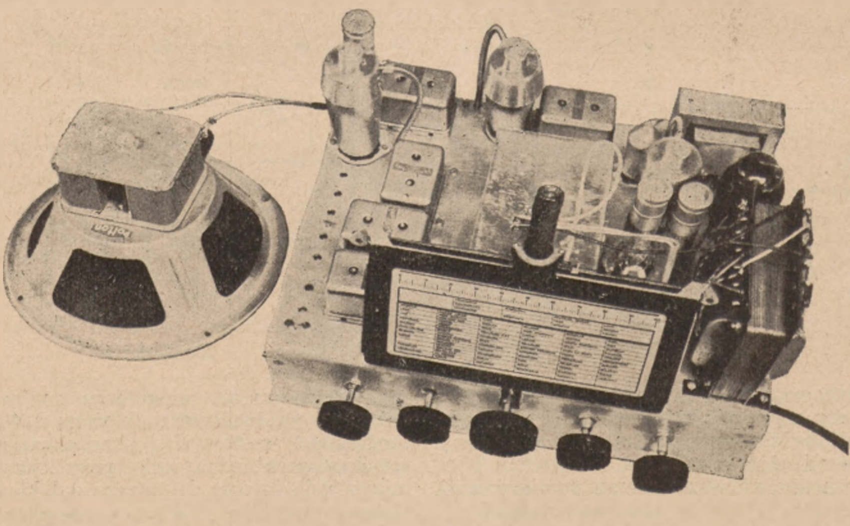
Z_3 — zespół oscylatorowy cewek „Ferrocart" typ F 75 (AH).

Tp_1 i Tp_2 — 2 zespoły pośredniej częstotliwości „Ferrocart", typ F 91.

Ca_0 — kondensator elektrolityczny mokry, 32 mF, 350 woltów (Ditmar).

C_7 i C_8 — 2 kondensatory elektrolityczne mokre (Ditmar), 20 mF, 480 woltów.

Ck_1; Ck_2; Ck_4; Ck_5 — 4 kondensatory elektrolityczne z elektrolitem stałym 25 mF, 50 woltów (AH).



Ct_1; Ct_2; Ct_5; Ct_6;Ct_7 — 5 trimerów 40 pF (AH).

Ct_3; Ct_4 — 2 trimery 40 pF + 2 kondensatory „Mikro" ± 10%, 100 pF (AH).

Cp_1 — kondensator 1870 pF ± 5% (AH).

Cp_2 — kondensator 616 pF ± 5% (AH).

Ck — kondensator „Mikro" ± 10% 120 pF (AH).

CF_1 — kondensator montażowy 50.000 cm bezindukcyjny (AH).

CF_2 — kondensator montażowy 25.000 cm bezindukcyjny (AH).

Cs_1; Cs_2; Ca_2; Cs_5 — kondensatory montażowe 1 mF (AH).

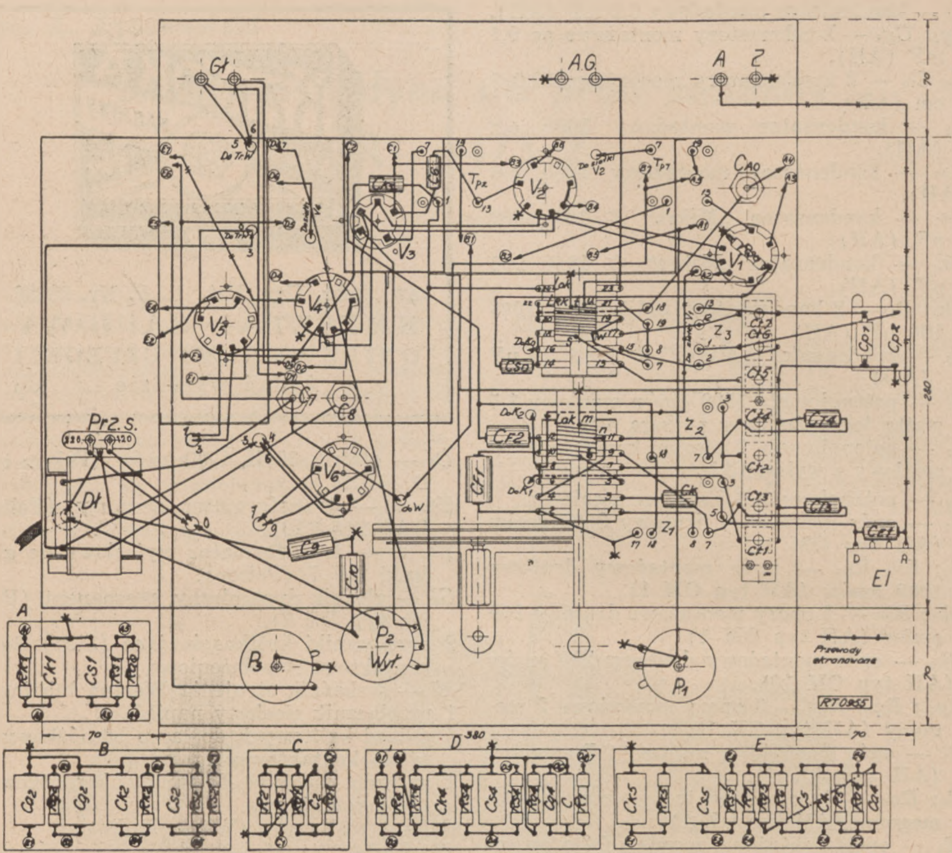
Cs_4 — kondensator montażowy 0,25 mF (AH).

C_5 — kondensator montażowy 0,2 mF (AH).
Cg_2; Cg_4 — kondensatory montażowe po 0,1 mF (AH).
C_9, C_{10} — 2 kondensatory montażowe 10.000 cm (AH).
C_4 — kondensator montażowy 5000 cm (AH).
Ca_6 — kondensator montażowy 2000 cm (AH).
Ce_1 — kondensator „Mikro“ ± 10% 500 pF (AH).
Ca_4 — kondensator „Mikro“ ± 10% 200 pF (AH).
Ck_3; C_3 — 2 kondensatory „Mikro“ ± 10% 100 pF (AH).
C_6 — kondensator „Mikro“ ± 10% 50 pF (AH).
P_1 — potencjometr 1500 omów węglowy 1,5 watta logarytmiczny z długą osią.
P_2 — potencjometr 1 megom logarytmiczny węglowy z wyłącznikiem sieciowym.
P_3 — potencjometr 0,5 megom węglowy.
R_8 — opór montażowy drutowy 8000 omów (AH typ OM 1).
R_4; Rk_4 Rs_5 — opór montażowy drutowy 1000 omów (AH typ OM 1).
Rk_1; Rk_2 — 2 opory montażowe drutowe 200 omów (AH typ OM 1).
Rk_5 — opór montażowy drutowy 200 omów (AH typ OM 10).
Rg_1'; Rg_2; Rg_4 — 3 opory montażowe 2 megomy (AH typ OK 1).
R_3 — opór montażowy masowy 0,7 megoma (AH typ OK 1).
R_6; Rg_5 — 2 opory montażowe masowe 0,5 megoma (AH typ OK 1).
R_7 — opór montażowy masowy 0,3 megoma (AH typ OK 1).
Ra_4 — opór montażowy masowy 0,15 megoma (AH typ OK 1).
R_1; R_5; Rg_1 — 3 opory montażowe masowe 0,1 megoma (AH typ OK 1).
Ra_0 — opór montażowy masowy 0,08 megoma (AH typ OK 1).
Rs_0; Rs_1 — 2 opory montażowe masowe 0,05 megoma (AH typ OK 1).
Rs_1' — opór montażowy masowy 0,04 megoma (AH typ OK 1).
Rs_4 — opór montażowy masowy 0,03 megoma (AH typ OK 1).
Rs_2; Rs_2' — 2 opory montażowe masowe 0,02 megoma (AH typ OK 1).
R_2 — opór montażowy masowy 0,01 megoma (AH typ OK 1).

Dł — dławik 35 H 4500 omów (Polton typ D 35100).
Tr. s — transformator sieciowy (Polton DAŻ 265 110).
Tr. w — transformator wyjściowy do głośniki DS 7 (Polton).
Gł — głośnik dynamiczny permanent (Polton typ DS 7).
2 przełączniki krótkospinające (Star) 6-cio kontaktowe 4 położeniowe.
W — wskaźnik strojenia Wertan lub inny.
1 przełącznik sieciowy napięć.
5 gniazd kalitowych do lamp beznóżkowych ośmio kontaktowych.
1 gniazdo kalitowe do lampy beznóżkowej pięciokontaktowe.
3 kapy na lampy (War - Radio).
2 szkielety trolitulowe do cewek krótkofalowych (War - Radio).
2 sprzęgła do osi (War - Radio).
Komplet lamp: V_1 — *AK 2;* V_2 — *AF 3;* V_3 — *AB 2;* V_4 — *AF 7;* V_5 — *AL 5;* V_6 — *AZ 1 (Telefunken).*
3 żarówki do oświetlania skali i wskaźniki 4 wolt.
Chassis z blachy aluminiowej półtwardej 3 mm grubości o wymiarach 380 × 280 mm o wysokości 70 mm oraz materiał montażowy jak: 4 gniazda telefoniczne izolowane; 2 gniazda telefoniczne nieizolowane; 20 m drutu do połączeń; rurki izolacyjne o średnicy 5 i 1,5 mm; koszulka ekranująca; bakelit 2 mm. grubości; końcówki do przynitowania; blacha aluminiowa 1 mm grubości na ekrany; śrubki i nakrętki.

Montaż.

Montaż wykonywujemy na chassis o wymiarach podanych na rys. 4. Przy rozmieszczeniu części należy kierować się schematem montażowym, zachowując ściśle sposób ich ustawienia i odległości.



Rys. 4.

Montaż ropozczynamy od wycięcia otworów na podstawy lamp i skalę. Na czołowej ścianie wiercimy otwory na osi potencjometrów, skali i przełącznika zakresów fal. Na ściance tylnej wiercimy sześć otworów na gniazdka telefoniczne; następnie wiercimy otwory w płycie górnej dla zespołów cewek: Z_1, Z_2, Z_3, Tp_1 i Tp_2 otwory, przez które regulować będziemy trimery: otwory na przewody siatek lamp: V_1, V_2 i V_4; otwory na kondensatory elektrolityczne, na przewody do agregatu, na przewody do wskaźnika transformatora sieciowego i transformatora wyjściowego, wreszcie na śrubki, którymi umocujemy agregat kondensatorów, transformatory, podstawkę trimerów i przełączniki falowe. W ściance lewej, patrząc od strony ścianki czołowej wiercimy otwór na umocowanie eliminatora w prawej, zaś otwory na śrubki mocujące dławik *Dl* oraz przełącznik sieciowy, a wreszcie otwory na śrubkę przełączającą tego przełącznika i na przepuszczenie sznura zasilającego.

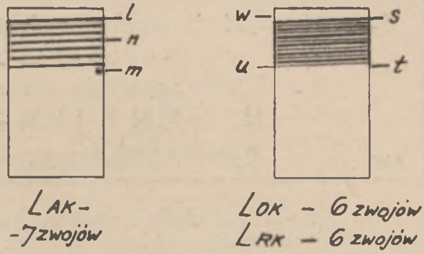
Następnie wykonywamy z blachy aluminiowej o wymiarach 165 × 20 × 3 podstawkę pod trimery i umocowujemy je na niej, przy czym w płytce pod każdym trimerem w miejscu, gdzie przechodzi śrubka wiercimy otwór o średnicy 6 mm. Płytkę tę umocowujemy na 3 śrubach w odległości 1 cm od chassis.

Teraz przystępujemy do wykonania płytek, na których umocujemy kondensatory i opory. Ten sposób montażu jest najprostszy, najłatwiejszy do wykonania, gwarantujący prostotę połączeń, a jednocześnie najwłaściwszy pod względem elektrycznym, ponieważ kondensatory i opory są uporządkowane, a przewody wypadają krótkie, co odbija się korzystnie na działaniu aparatu. W układzie tych oporów przyjęto taki system, że opory i kondensatory połączone w obwód anodowy jednej lampy umieszczone są razem z oporami i kondensatorami obwodu siatkowego następnej lampy tak, że nie mogą się sprzęgać elektrycznie z obwodem

siatkowym lampy pierwszej. Każdy taki zespół jest ekranowany, aby zupełnie wyeliminować wszelkie wpływy zewnętrzne.

Wreszcie nawijamy na karkasach cewki krótkofalowe. Cewkę *Lak* i *Lok* nawijamy drutem połączeniowym srebrzonym, o średnicy 0,5 mm cewkę zaś *Lrk* drutem 0,4 mm i przykręcamy do karkasów trzymacze.

Mając umocowane wszystkie części, przystępujemy do drutowania odbiornika, przy czym zaczynamy od lampy prostowniczej według schematu montażowego rys. 2 i 4. Następnie przeprowadzamy przewody żarzenia lampy V_5 i umocowujemy płytkę montażową, oznaczoną na rys. 4 literą E. Połączenie oporów i kondensatorów wykonywujemy według rysunku montażowego, łącząc punkty oznaczone jednakowymi literkami otoczonymi kółkiem, na płytce montażowej i na schemacie montażowym, a więc naprzykład punkt E_1 na płytce łączymy z punktem E_1 na schemacie. Następnie sprawdzamy połączenia posiłkując się schematem montażowym i przykręcamy ekran wykonany z blachy aluminiowej o grubości 1 mm, a wysokości 67 mm, według kształtu zaznaczonego na schemacie montażowym. Skolei prowadzimy przewody żarzenia do lampy V_4 i postępujemy jak poprzednio. Montaż prowadzimy poprzez wszystkie lampy i na koniec łączymy przewody sznura zasilającego. Koszulki ekranujące łączymy z chassis.



Rys. 5.

Kontakty	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20	21-22	23-24
Wyłączono												×
Fale krótkie		×	×				×			×		
Fale średnie	×			×	×	×		×			×	
Fale długie				×					×			

Uruchomienie.

Po ukończeniu montażu wkręcamy śrubkę przełącznika sieciowego, tak, aby aparat był włączony na napięcie sieci, do której zostanie włączony i zakładamy lampy, włączamy aparat do sieci, głośnik i adapter, a na koniec antenę i ziemię. Przekręcamy gałkę potencjometru P_2, przez co zamykamy wyłącznik „*Wyl*". W mniej więcej 15 sekund po włączeniu, lampy powinny się rozgrzać i wskaźnik strojenia winien się zamknąć.

Próbę zaczynamy od wzmacniacza małej częstotliwości, korzystając z adaptera. Jeśli audycja jest głośna i wyraźna, wzmacniacz jest prawidłowo zmontowany i możemy przystąpić do zestrajania wielkiej i pośredniej częstotliwości.

W tym celu należy zaopatrzyć się w generator modulowany, który posiadałby zakresy odpowiadające zakresom aparatu, a ponadto pozwolił zestroić filtry pośredniej częstotliwości oraz w woltomierz na prąd

zmienny na nacięcie około 3 woltów i możliwie dużej oporności, którą włączamy do gniazdek głośnika.

Najpierw przystępujemy do zestrojenia obwodów pośredniej częstotliwości. W tym celu jeden zacisk wyjściowy generatora łączymy z chassis, a drugi z siatką sterującą oktody, z której zdejmujemy kapę, włączamy aparat i uruchamiamy generator, nastawiamy go na częstotliwości 128 kilocykli. W głośniku powinniśmy otrzymać ton odpowiadający częstotliwości modulacyjnej generatora; a woltomierz powinien się wychylić.

Pokręcając śrubokrętem bezpojemnościowym, wykonanym z bakelitu, śrubki regulacyjne filtrów pośredniej częstotliwości w kolejności: uzwojenie wtórne, uzwojenie pierwotne transformatora Tp_2, uzwojenie wtórne, uzwojenie pierwotne transformatora Tp_1, dochodzimy do największego wychylenia woltomierza. Czynność tę powtarzamy porokrotnie, aż do uzyskania maksymalnego wychylenia woltomierza, wyłączamy aparat i generator, a śrubki regulacyjne zalewamy lakiem szybko schnącym.

Następnie przystępujemy do strojenia oscylatora na żądane zakresy. Uruchamiamy aparat i generator, przełącznik przekręcamy na fale średnie. Częstotliwość generatora nastawiamy na 512 kilocykli i wkręcamy całkowicie kondensatory zmienne. Śrubkę regulacyjną cewki średnich fal oscylatora pokręcamy tak, aby wychylenie wskazówki woltomierza było maksymalne. Jednocześnie powinien wychylić się wskaźnik *W*. Teraz wykręcamy całkowicie kondensatory zmienne, generator nastawiamy na 1460 kilocykli i trimerem Ct_6 znowu staramy się otrzymać maksimum wychylenia woltomierza. Ponieważ jednocześnie został rozstrojony koniec zakresu, wracamy znów generatorem na 512 kc., wkręcamy kondensatory zmienne i śrubkę regulacyjną cewki średniofalowej oscylatora, kręcimy aż do otrzymania maksimum wychylenia. Czynność tę należy wykonać parokrotnie, a następnie śrubkę oscylatora i trimera zalać lakierem. Ponieważ obwody filtru wejściowego dla uzyskania możliwie dokładnej spółbieżności dostrajać będziemy nie na krańce zakresu, lecz na częstotliwości 1370 i 543 kilocykli, nastawiamy generator na te częstotliwości i na skali zaznaczamy te dwa punkty, przy których otrzymaliśmy maksimalne wychylenie woltomierza. Oscylator na falach średnich mamy już nastrojony. Przekręcamy przełącznik falowy na fale długie i w ten sam sposób zestrajamy przy pomocy trimera Ct_7 i cewki długofalowej oscylatora, aż do uzyskania zakresu 417 do 146 kilocykli.

Trimer i cewkę fiksujemy jak poprzednio i jeszcze raz sprawdzamy, zaznaczając na skali punkty odpowiadające częstotliwości 155 i 392 kilocykli. Nastawiliśmy więc oscylator na fale długie. Na fale krótkie nie stroimy oscylatora, pozostawiając ewentualne poprawki dopiero po zestrojeniu filtru widmowego. Poprawki te dokonywujemy trimerem Ct_5. Pozostaje nam do zestrojenia filtr widmowy. Wyłączamy aparat z sieci, odłączamy generator od aparatu, zakładamy z powrotem kapę na oktodę, zaciski generatora łączymy z zaciskami anteny i ziemi apartu.

Uruchamiamy aparat i generator, ponownie przekręcamy przełącznik na fale średnie, i ustawiamy generator na częstotliwość 543 kilocykli. Kondensator zmienny ustawiamy znowu w położenie zaznaczone na skali i odpowiadające tej częstotliwości i przez pokręcanie śrubek cewek średniofalowych zespołów Z_1 i Z_2 filtru widmowego, uzyskujemy maksimum wychylenia woltomierza. Przekręcamy teraz kondensator zmienny do położenia odpowiadającego częstotliwości 370 kilocykli i pokręcające trimerami Ct i Ct_2 dostrajamy się do największego wychylenia woltomierza. Wracamy znowu do częstotliwości 543 kilocykli i korygujemy odchylenie. Czynność tę powtarzamy dla obu punktów kilkakrotnie, aż do osiągnięcia zupełnej zgodności. Fiksujemy śrubki cewek i trimerów jak poprzednio, sprawdzamy jeszcze raz po zafiksowaniu i przechodzimy do zakresu długofalowego.

I znowu, jak na zakresie średniofalowym, dostrajamy się do częstotliwości 155 kilocykli przez pokręcanie śrubek cewek długofalowych zespołów Z_1 i Z_2, a do częstotliwości 392 kilocykli przy pomocy trimerów Ct_3 i Ct_4. Na koniec przekręcamy przełącznik na fale długie i dostrajamy się przy wkręconych kondensatorach zmiennych do częstotliwości 6 Mc., a przy wykręconych kondensatorach do 19 Mc., posługując się trimerem Ct_5, który nastawiamy tak, aby na obu częstotliwościach odchylenia od najlepszego zestrajania były mniej więcej jednakowe.

Jako ostatni punkt strojenia pozostaje nam nastrojenie eliminatora na częstotliwość pośrednią aparatu, to jest na 128 kc. Jest to konieczne do tego, aby wyeliminować ewentualne przedostawanie się prądów o tej częstotliwości, co zakłócałaby nam odbiór. Strojenie to wykonywamy w ten sposób, że generator nastawiamy teraz na częstotliwość 128 kc. i śrubkę eliminatora pokręcamy tak, aby woltomierz nie wychylał się.

Po zestrojeniu przeprowadzonym w ten sposób jesteśmy pewni, że współbieżność oscylatora i filtru widmowego będzie dobra, na czym zyska ogromnie czułość i selektywność odbiornika. Zamiast generatora włączamy teraz antenę i ziemię, woltomierz odłączamy od gniazdek głośnika i po uruchomieniu przystępujemy do odbioru stacji.

Gałkę potencjometru P_1 skręcamy do końca w prawo. Gałkę regulatora mocy skręcamy prawie do zera i przez obracanie gałką kondensatorów dostrajamy się do stacji. Wskaźnik strojenia powinien przy zestrojeniu wychylić się możliwie głęboko. Jeżeli stacja jest silna, przez skręcenie gałki potencjometru P_1 w lewo, zmniejszamy wzmocnienie wielkiej częstotliwości, a powiększamy wzmocnienie małej potencjometrem P_2.

Odbiornik wykonany i zestrojony w myśl powyższych wskazówek odbierał w godzinach wieczorowych około 100 stacji z dużą siłą i selektywnością, a w dzień silniejsze stacje zagraniczne na falach średnich i długich.



Z. Stephan

Nowoczesny nadajnik krótkofalowy

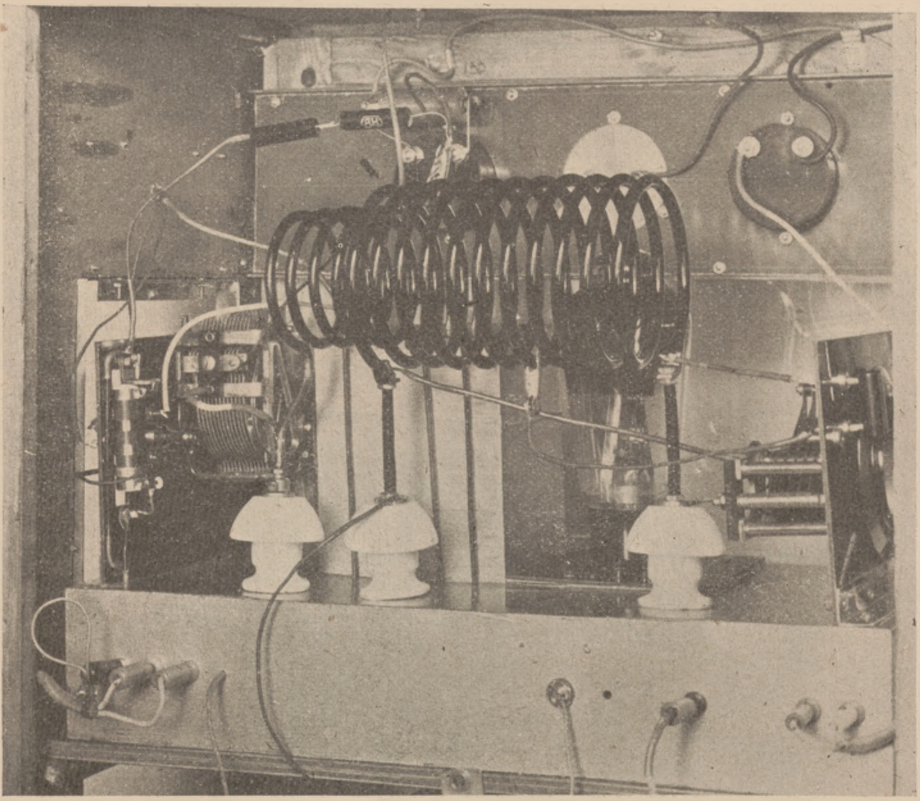
QRO DUŻEJ MOCY

(ciąg dalszy)



Szkielet drugi trzeba podzielić na trzy sekcje, — środkową znacznej szerokości, i z obu stron dwie małe po *15 mm.* Na owych wąskich szpuleczkach nawijamy uzwojenia żarzenia. A więc w jednej *22 zwoje* drutem *1,2 mm* w emalii, a w drugiej dwa razy po 11 zwoi, wyprowadzając ze środka przylutowany kawałek licy. Należy tak nawijać ,aby początek i koniec uzwojenia wypadł od strony zewnętrznej szkieletu. Zostało wreszcie uzwojenie pierwotne. Dla *120 v* nawinąć trzeba *600* zwoi drutem *0,9 mm* w emalii izolując, jak poprzednio, jedną warstwę od drugiej. Po zakończeniu uzwojenia na *120 v.* lutujemy do końca drutu kawałek licy i drut *0,7 mm.* Licę wypuszczamy w rurce izolacyjnej na zewnątrz, a drutem o grubości *0,7 mm* nawijamy w tym samym kierunku jeszcze *500* zwoi. Dla *120 v* łączy się początek i środek uzwojenia, dla *220 v* początek i koniec.

Rdzeń dla transformatora najlepiej wyciąć z blaszek żelaznych, lub nakrzemianych grubości *0,3 — 0,5 mm,* w kształcie litery *L.* Dwie takie blaszki po złożeniu, powinny dać ramkę o wymiarach zewnętrznych *10 × 16 cm* i wewnętrznych *10 × 4 cm.* Z tego wynika że szerokość jednej blaszki wynosi *3 cm,* dalej, że długość cewki (szkieletu) około *98 mm,* a głębokość sekcji *18 mm.* Blaszek należy wyciąć tyle, aby po zciśnięciu wypełniły szczelnie otwór kwadratowy w szpuli. Przed ostatecznym włożeniem ich do cewek, trzeba je jednostronnie pomalować roztworem szerlaku w spirytusie. Po wyschnięciu układamy je tak, aby swymi pomalowanymi powierzchniami zwrócone były w jedną stronę. Robi się to wszystko w tym celu, aby zmniejszyć tworzące się w rdzeniu prądy wirowe, które obniżają sprawność transformatora, powodują grzanie się rdzenia i wpływają na wzrost prądu ja-



Rys. 11.

łowego w uzwojeniu pierwotnym. Założone blaszki trzeba jeszcze scisnąć z dwuch stron cewek przy pomocy kątowników żelaznych *20 × 20 × 3* śrubami o średnicy co najmniej *6 mm*. Dobrze skręcony rdzeń, w czasie działania transformatora, nie powinien szumieć. Dla kompletnego wykończenia Trs_1 należy jeszcze obmyśleć umocowanie tabliczek zaciskowych, — co zostawiam dla pomysłowości Czytelników.

Przy montażu jest lepiej rdzeń dławika *Dłż 4* nie uziemiać, gdyż może ulec przebiciu szpuleczka cewki. Kondensatory C_{23} i C_{24} o pojemności *2 mf* każdy, winny posiadać próbę na *4000 v*. Ponieważ w handlu rzadko gdzie takie bloki można dostać,

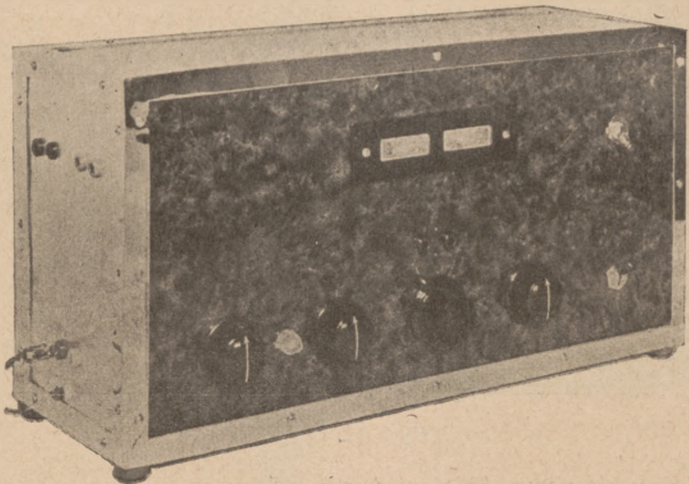
trzeba albo je zamówić, lub też łączyć po dwa w szereg na *4 mf* i *2000 v*, uzyskując w ten sposób żądaną wytrzymałość na przebicie i niezbędną pojemność.

Wyłączniki: W_5 i W_6, oraz neonówkę *Ve*, jak również i przełącznik *Wu* i wyłącznik W_7 montujemy na przedniej, dolnej części szafki.

Nabywając, lub konstrułując przełącznik *Wu*, trzeba pamiętać, aby ślizgaczy było dwa razy więcej niż odgałęzień transformatora, gdyż należy podłączać co drugi ślizgacz do przewodnika. Tego rodzaju podłączenie uniemożliwia zwieranie poszczególnych sekcji transformatora Trs_4 w czasie pokręcania manetką przełącznika, co niewątpliwie miałoby miejsce przy łączeniu do transformatora ślizgaczy obok siebie leżących.

Spis części do zespołu prostowników.

Trs_2 — Ttransformator sieciowy 2 × 330 50 ma., 2 × 2 V 1 . 1A, 4V 1A. Pierwotne 120/220 V.
Tvs_3 — Transformator sieciowy, pierwotne 120/220 V, anodowe 200 V 15 ma, żarzenia 4 V 0.3A.
Trs_4 — według opisu.
Dlż-2 — dławik z rdzeniem żelaznym. Polton, D5560.
Dlż-3 — dławik z rdzeniem żelaznym, Polton D3530.
Dlż-4 — dławik z rdzeniem żelaznym, Polton D35100.
C_{22} — kondensator blokowy 2 mf 750 V.
C_{23} — kondensator elektrolityczny 20 mf 450 V.
C_{24} — kondensator elektrolityczny 20 mf 450 V.
C_{25} — kondensator elektrolityczny 10 mf 380 V.
C_{26} — kondensator elektrolityczny 10 mf 380 V.
C_{27} — kondensator blokowy 2 mf 4000 V.
C_{28} — kondensator blokowy 2 mf 4000 V.
R_5 — 2000 omów regulowany 12 wat.
R_6 — 2 opory po 100.000 omów 3—4 wat w szereg.
B_2 żarówka bezpiecznikowa 0.2A z oprawką.
B_3 żarówka bezpiecznikowa 0.25A 4 V z oprawką.



Rys. 12. Modulator.

Vp_2 — AZ1.
Vp_3 — V 4200.
V_4 — V 430.
3 przełączniki na 120, 220 volt.
3 podstawki lampowe (jedna 8 nóżkowa, a dwie laboratoryjne 4 nóżkowe).
3 wyłączniki błyskawiczne.
Ve — neonówka Philips 120 lub 220 V średnicy 18 mm z oprawką.
Przełącznik Wn na 8 ślizgaczy.
Dykta 50 × 30 × 1.5 cm.
50 śrubek do drzewa 15 mm, mosiężnych.
3 m drutu do połączeń, — tyleż koszulki.
3 m kabelka pojedyńczego w gumie.
Kilka gniazd itd.

Ogólny montaż wystrojenie i uruchomienie nadajnika telegraficznego oraz telefoniczn.

Ogólny montaż przeprowadzić należy w specjalnej do tego celu skonstruowanej szafce. Rozmiary jej są następujące: wysokość *120 cm*, szerokość *50 cm* i głębokość

30 cm. W ścianie przedniej, mniej więcej do połowy wysokości licząc od góry, umieszczona jest rama z szybą. Nieco poniżej, ścianka przednia ma prostokątny otwór *6 × 12 cm*, na który przykręcona jest bakielitowa płytka z wyłącznikami i neonówką. W lewej i prawej ściance, wycięte są znowu otwory o wymiarach *15 × 43 cm*, obramowane mosiężnymi, niklowanymi kontownikami, które jednocześnie posiadają zawiasy na drzwiczki wycięte z blachy aluminiowej.

Przez te otwory jest możność strojenia kondensatorów C_1, C_2, C_3 i C_4. Ściana tylna szafki przykręcona jest kilkoma śrubami, tak, że zawsze jest możność dostania się do poszczególnych członów. Ponad drzwiczkami, z lewej strony, umieszczony jest kontakt bakelitowy, na wtyczki sznura modulatora. Pod uchwytem, na tejże ścianie, widać znowu dwa gniazdka dla klucza. Z prawej strony, na dolnej części szafki przesunięty jest pendel, zakończony wtyczką z jednego, a bezpiecznikami wewnątrz aparatu z drugiego końca.

Przełącznik *Pn* „fonia - grafia", znajduje się na tejże ściance u góry (na wysokości gniazdek modulatora). Wierzch szafki posiada dwa okrągłe otwory w odległości *15 cm*, w które wchodzą specjalne izolatory przepustowe dla feedersów anteny nadawczej. Wewnątrz szafki umieszczone są dwie półki, na których spoczywają: oscylator i wzmacniacz mocy. Część prostownicza leży na dnie. Przyrządy pomiarowe wpuszczone są w prostokątną płytkę bakelitową, zamocowaną przy pomocy mosiężnych — niklowanych kątowników do ścian aparatu. Na płytce tej są w kierunku od strony lewej do prawej: ma_1, *A* i ma_2. Jak widać z ogólnego zdjęcia, ma_3 jest przykręcony do blachy chassis wzmacniacza, a płytki widoczne obok ozdabiają tylko front blachy. Miernik ponad płytką rozdzielczą wyłączników — to voltometr na *1000 v* podłączony do + i — prostownika *III*.

Po ustawieniu wszystkich członów aparatury na odpowiednich półkach, łączy się je pomiędzy sobą. Na przewody żarzeniowe najlepiej zastosować dwużyłowy kabelek w pancerzu ołowianym. Tymże kabelkiem łączy się transformator *Trm* z zaciskami na ściance szafki. Napięcia anodowe dobrze jest doprowadzić w izolowanych gumą kabelkach. Przewody powinny być poprzykręcane przy pomocy blaszek w kilku miejscach do drzewa — szczególnie opancerzone kabelki, które nadto trzeba uziemić. Lica między kondensatorem *Cs*, a uchwytem k_2 *(Rys. 1)* przepuszczona jest przez otwór w górnej półce, tuż ponad cewką L_2. Po połączeniu i sprawdzeniu wszystkich części, wkładamy odpowiednie lampy katodowe do ich podstawek, przełączamy transformatory na miejscowe napięcie sieci i przystępujemy do strojenia stacji.

W oscylatorze włączamy wyłącznik *w*. Uchwyt k_1 ustawiamy na końcu cewki L_1, k_2 umieszczamy w połowie uzwojenia. Do gniazd *cc* wkładamy nóżki oprawki kryształu kwarcu. Przez włącznie w_3, uruchamia się prostowniki *I* i *II*, co sygnalizuje neonówka. Teraz należy obserwować miliamperomierz ma_1, który już po kilkunastu sekundach powinien dać pewne wychylenie. Wkręciwszy cały rotor C_2, między płytki statora, wykręcamy go wolno spowrotem. W pewnej chwili, strzałka gwałtownie drgnie, cofając się o kilkanaście podziałek. Trzeba tak dobrać pojemność tego kondensatora, żeby wychylenie wskazówki było najmniejsze. Aby upewnić się o działaniu oscylatora, można sprzęgnąć z cewką L_2 zwój absorbcyjny, zakończony małą żaróweczką. Lampka ta powinna się jasno palić. Czasami da się zauważyć lekkie żarzenie bezpiecznika *B* — jest to objaw normalny, spowodowany przepływem prądu szybkozmiennego przez kryształ kwarcu. Zdarza się, że w pentodzie *Vo* pojemność między siatką 1 — sterującą, a anodą jest tak mała, że nie spełnia warunku wzbudzenia się układu. Trzeba wtedy wprowadzić w tym miejscu dodatkową pojemność, np. skręcając dwa izolowane druty na przestrzeni *3 — 5 cm* i podłączone: jeden do *1 siatki*, drugi do anody. Przed uruchomieniem wzmacniacza należy przy pomocy manetki *Wn* włączyć napięcie *400 v* transformatora.

(D. c. n.)

SPROSTOWANIA

W N 7/37 na str. 186 rys. 1. w eliminatorze *El* brak oznaczenia kondensatora pomiędzy punktami *A* i *D*, które winno być *CE 1*.

Na str. 187 na rys. 2 wprowadzono oznaczenia Fp_1 i Fp_2 winno być Tp_1 i Tp_2.

Na str. 188 10 wiersz od góry w lewej szpalcie zamiast *kondensator* C_{11} winno być *kondensator* C_3.

Na str. 189 na rys. 1. niepotrzebna pionowa przekątna kwadratu.

Na str. 191 na rys. 7 na oporze R_0 zaznaczono strzałkę, która jest niepotrzebna.

PORADY TECHNICZNE

WARUNKI UDZIELANIA PORAD

1) Redakcja będzie udzielać porad technicznych BEZPŁATNIE na trzy pytania ustnie lub listownie. Za każde następne pytanie obowiązuje opłata w wysokości 25 gr. Do listu należy dołączyć znaczek pocztowy (25 gr.) na odpowiedź niezależnie od opłaty za poradę oraz jeden z właściwych kuponów (data), zamieszczonych w bieżącym numerze „Radiotechnika". Listy nieodpowiadające wymienionym warunkom pozostaną bez odpowiedzi.

2) Ustne porady będą udzielane w lokalu Redakcji, we czwartki od godziny 18.00 — 19.00. Okazanie właściwego kuponu obowiązujące. Za sprawdzenie montażu odbiornika, części, napięć i t. p. będzie pobierana opłata.

3) Do poradni „Radiotechnika" należy adresować:

„Radiotechnik", Warszawa, ulica Złota 32, m. 3.
Porady Techniczne.

UWAGA: Redakcja zastrzega sobie prawo nieudzielania odpowiedzi i zwraca nadesłaną opłatę, po potrąceniu porta. Odpowiedzi na porady listowne udzielane są w terminie dwutygodniowym.

KUPONY NA PORADY TECHNICZNE

RADIOTECHNIK Nr. 8	RADIOTECHNIK Nr. 8	RADIOTECHNIK Nr. 8	RADIOTECHNIK Nr. 8
KUPON A	KUPON B	KUPON C	KUPON D
na 3 pytania	na 3 pytania	na 3 pytania	na 3 pytania
Ważny do 2/IX 1937	Ważny do 9/IX 1937	Ważny do 16/IX 1937	Ważny do 23/IX 1937

PRENUMERATA (za pełne okresy kalendarzowe): kwartalne 2 zł. 70 gr.; półroczna 5 zł., roczna 9 zł. *Za pobraniem pocztowym miesięczników Administracja nie wysyła.* Wpłaty należy przesyłać na Konto czekowe P. K. O. 2366 lub pod adresem Administracji Warszawa, ulica Złota 32, m. 3. Pojedynczy numer — 1 zł., z przesyłką — 1 zł. 20 gr.

OGŁOSZENIA. Ceny ogłoszeń na zapytanie.

Naczelny Redaktor przyjmuje w czwartki od godz. 18 — 19.

Redakcja zastrzega sobie prawo robienia poprawek w rękopisach.

Redaktor naczelny i odpowiedzialny: **Inż. Karol Witkowski**

Wydawca: **Mieczysław Kuczyński**

Zakł. Graf. „Drukprasa" Sp. z ogr. odp. N.-Świat 54, tel. 615-56 i 242-40.